

LES CAHIERS DU BRICOLAGE



Thierry GALLAUZIAUX
David FEDULLO

Installer un tableau électrique





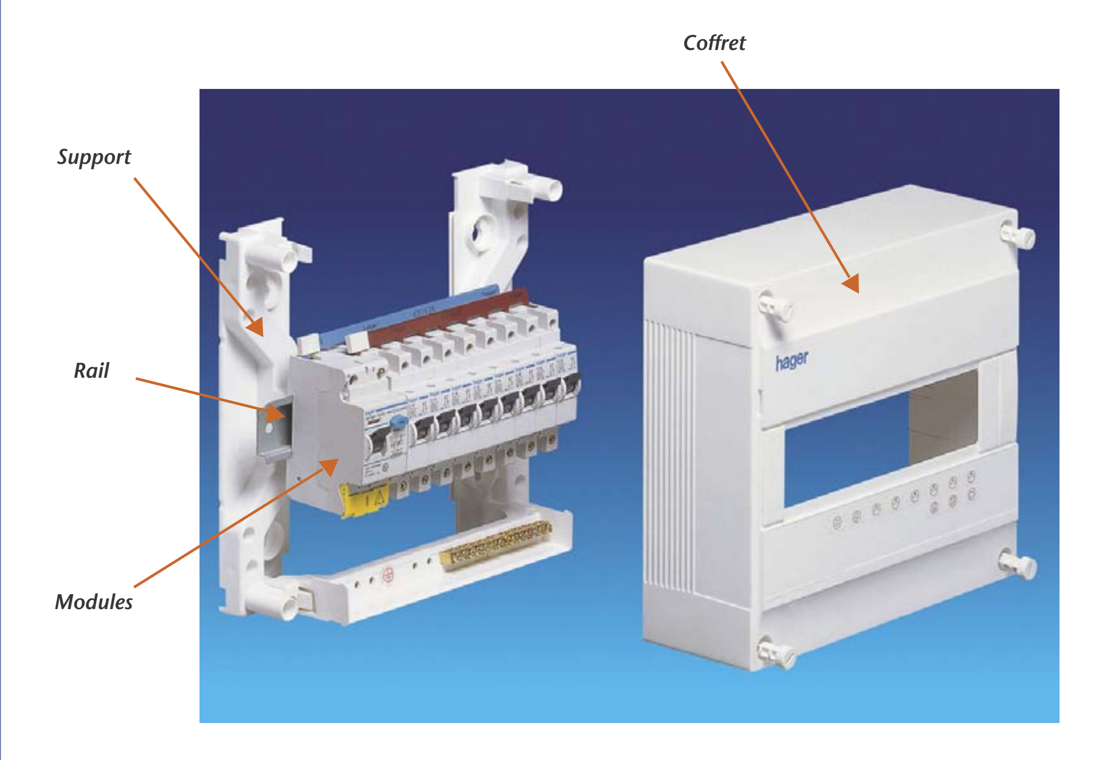
Les cahiers du bricolage :
Installer un tableau électrique

Version ebook

Sommaire

Introduction

Le tableau électrique ou tableau de protection est l'organe central de votre installation électrique. Ses fonctions sont multiples : point de départ de toutes les lignes électriques alimentant les divers circuits de l'installation, la première fonction du tableau est la concentration des circuits en un point unique afin de faciliter leur gestion et leur repérage.
Le tableau électrique est destiné à accueillir les organes de sécurité indispensables pour assurer la protection des personnes et des biens.
Les besoins croissants des logements dépassant la simple fourniture sécurisée d'électricité, le tableau électrique est de plus en plus destiné à héberger divers automatismes facilitant la gestion de l'installation ou de certains appareils comme le chauffage ou le chauffe-eau électrique. L'évolution naturelle du tableau électrique est tournée vers la domotique.
La norme NF C 15-100 anticipe ces besoins et impose de prendre en compte toutes les arrivées de courants forts et faibles (téléphone, câble, télévision, réseaux...). Dans les habitations neuves, toutes ces arrivées doivent être regroupées en un point unique appelé gaine technique de logement (GTL, voir page 32).
Tous les matériels composant le tableau électrique doivent être conformes à la norme française (NF), installés avec soin, dans le respect de la norme NF C 15-100 et des préconisations des fabricants. Pour plus de sécurité et de confort, le respect des prescriptions Promotelec vous permet d'obtenir des labels de qualité ouvrant droit à des primes.
Les équipements du tableau se présentent sous la forme de modules normalisés de différentes largeurs. Il suffit de les enficher sur les rails métalliques du tableau avant de les connecter.

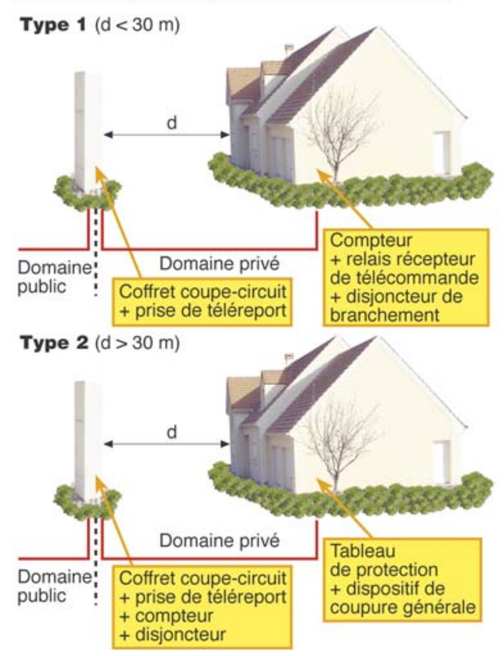


L'alimentation électrique

L'installation privative doit être raccordée au réseau de distribution public. Le distributeur mettra à votre disposition une tension de 230 V en monophasé, c'est-à-dire avec deux conducteurs : une phase et un neutre. Dans certains cas, le distributeur peut vous proposer du 400 V triphasé, soit quatre conducteurs composés d'un neutre et de trois phases. Ce type d'alimentation est de plus en plus rare pour les habitations individuelles.

Le distributeur fournit le courant à un point de livraison matérialisé par un coffret situé en limite de propriété (voir figure ci-contre). Pour les constructions neuves, deux types de branchements sont possibles selon la distance de la maison jusqu'au point de livraison.

Si cette distance est inférieure à 30 m, le coffret sur rue est équipé d'un coupe-circuit général destiné à protéger votre installation. Cependant, vous n'avez pas accès à cette sécurité réservée au distributeur. Le coffret comporte également une prise de téléreport qui permet le relevé des consommations à distance. Une canalisation enterrée relie le coffret au panneau de comptage situé dans l'habitation. Ce panneau accueille le compteur électronique et le disjoncteur de branchement, qui constitue le point de départ de l'alimentation du tableau électrique.



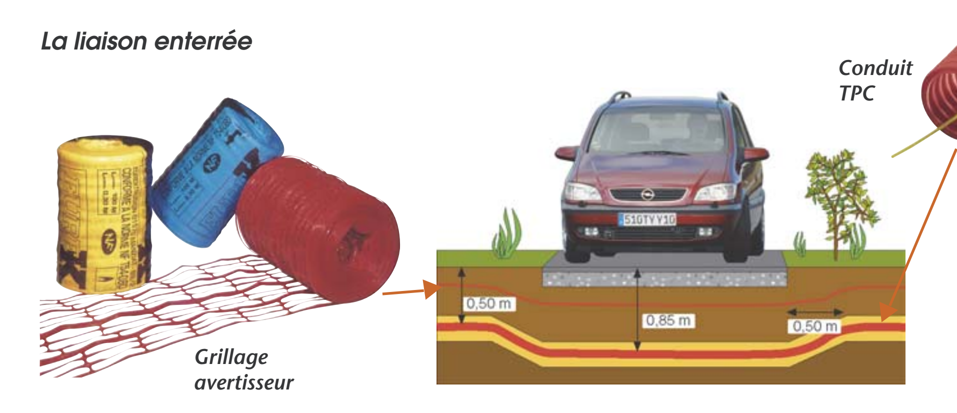
Si la distance entre le coffret sur rue et la maison est supérieure à 30 m, le compteur électronique et le disjoncteur de branchement seront placés dans le coffret en limite de propriété. Une canalisation enterrée relie le coffret à un dispositif de coupure d'urgence, comme un contacteur, un interrupteur ou un disjoncteur situé avant le tableau électrique de l'habitation.

La liaison entre le coffret sur rue et l'habitation étant située dans le domaine privé, elle est à la charge du propriétaire.

Dans les installations électriques existantes, les points de livraison sont réalisés dans des coffrets de plus grande taille (photo ci-contre). Ils accueillent un coupe-circuit et un compteur électromécanique. Dans les installations très anciennes, le coupe-circuit, le compteur et le disjoncteur étaient situés dans l'habitation.



La liaison enterrée



La liaison entre le coffret sur rue et l'habitation se compose d'un câble d'alimentation de type U1000 R2V et d'un câble d'asservissement ou de téléreport passés dans un conduit TPC de couleur rouge. La section du câble d'alimentation dépend de la puissance d'abonnement souscrite et de la longueur de la liaison enterrée. La section et les types de câble sont précisés par le distributeur EDF ou autre.

La profondeur minimale de la tranchée d'enfouissement est de 0,50 m en parcours normal et de 0,85 m sous une voie carrossable ou un trottoir, avec remontée de chaque côté de 0,50 m. Cette profondeur peut être légèrement inférieure si le sol est rocheux. Toute autre canalisation cheminant le long du câble électrique doit être espacée d'au moins 0,20 m.

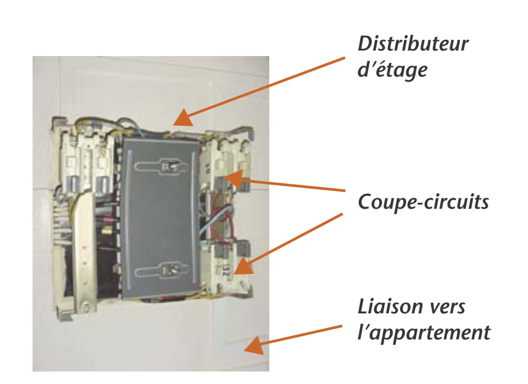
Le conduit TPC repose sur un lit de sable et est recouvert également de sable sur une épaisseur de 0,15 m minimum. La tranchée est comblée avec du tout-venant épierré.

Le grillage avertisseur doit se situer à une hauteur comprise entre 0,20 et 0,30 m du conduit. Le grillage de couleur rouge est destiné à signaler les lignes électriques. Le grillage jaune désigne les canalisations de gaz. Le grillage bleu signale la présence de canalisations d'eau et le grillage vert, les lignes téléphoniques.

L'alimentation en appartement

Dans les immeubles, l'électricité est distribuée jusqu'aux paliers par une colonne montante. À chaque niveau est installé un distributeur d'étage équipé d'autant de coupe-circuits qu'il y a de logements à alimenter. La liaison entre le distributeur d'étage et le panneau de comptage de votre appartement est réalisée par le distributeur d'électricité ou par une entreprise agréée. Cette partie de l'installation est plombée et il est interdit d'y intervenir. L'installation privative débute sous le disjoncteur de branchement situé sur votre panneau de comptage.

Dans certains cas, les compteurs sont installés dans un local réservé à cet effet. Un câble d'alimentation relie le compteur de l'abonné au disjoncteur de son appartement.



Le panneau de comptage

Si votre installation est déjà pourvue d'un panneau de comptage, vous pouvez connaître le type d'abonnement et la puissance. Selon votre abonnement, vous pouvez déterminer les équipements nécessaires pour votre tableau électrique (contacteur jour/nuit pour le chauffe-eau, régulations pour le chauffage électrique…).



Plusieurs modèles de panneaux de comptage existent. Le plus simple se compose d'un tableau en bois accueillant un compteur bleu classique électromécanique et le disjoncteur de branchement (voir ci-contre). Les inscriptions du cadran indiquent la nature de l'alimentation : monophasée ou triphasée. Le nombre « 230 » inscrit dans un rectangle signifie que l'installation est alimentée en courant monophasé de 230 volts. Un compteur triphasé porte l'indication « 3 X 230 V ».



Si le compteur possède deux cadrans de consommation, vous disposez de l'option double tarif. Le modèle ci-contre est un compteur de type « Cobra » intégrant un contact d'asservissement qui se déclenche automatiquement au passage en heures creuses. Le tableau en bois se fixe à la paroi à l'aide de quatre vis, dont deux sont équipées de scellés qu'il est interdit de retirer. Si vous souhaitez le démonter, faites appel à votre distributeur d'électricité ou à une entreprise agréée.

Les compteurs récents sont entièrement électroniques. Ils sont prévus pour fonctionner avec tout type d'abonnement, y compris l'option





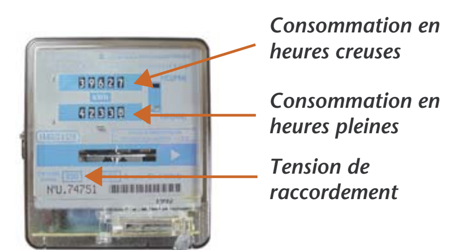
Tempo (voir page 10). Leurs boutons en façade permettent de connaître la puissance souscrite, l'option tarifaire, la puissance instantanée et, si vous disposez de l'option Tempo, la couleur du jour, le type de programme sélectionné, etc.

Le compteur électronique présente l'avantage d'être de taille réduite, ce qui autorise son installation côte à côte avec le disjoncteur d'abonné sur les tableaux de hauteur réduite.

Un contact d'asservissement permet la commande des heures creuses. Un raccordement de téléinformation est également présent. Il permet de piloter le chauffage électrique.

Il existe des tableaux sans compteur que l'on installe lorsque le compteur est déporté à l'extérieur ou dans un autre local. Ils comportent un disjoncteur de branchement et un relais de découplage. Ce relais fait office de contact d'asservissement pour les heures creuses.



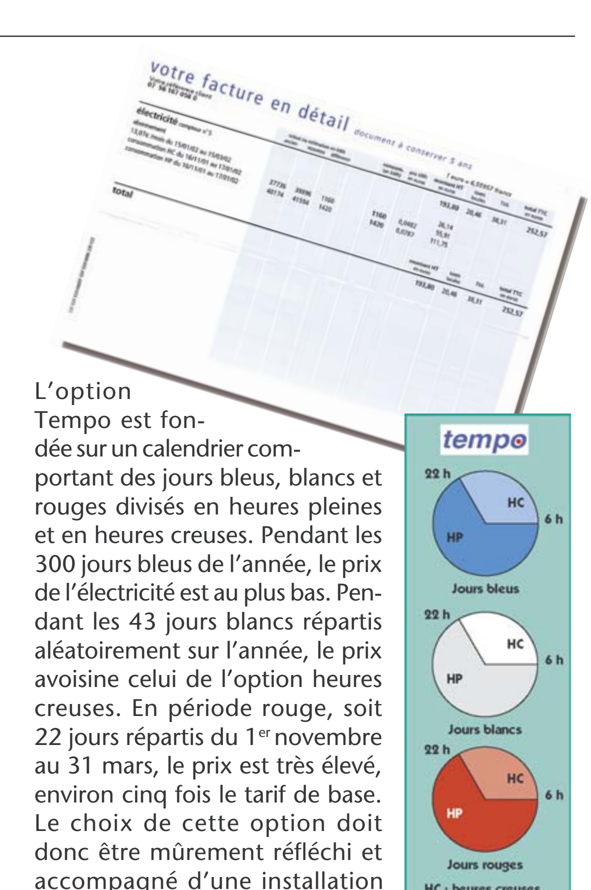


Les abonnements

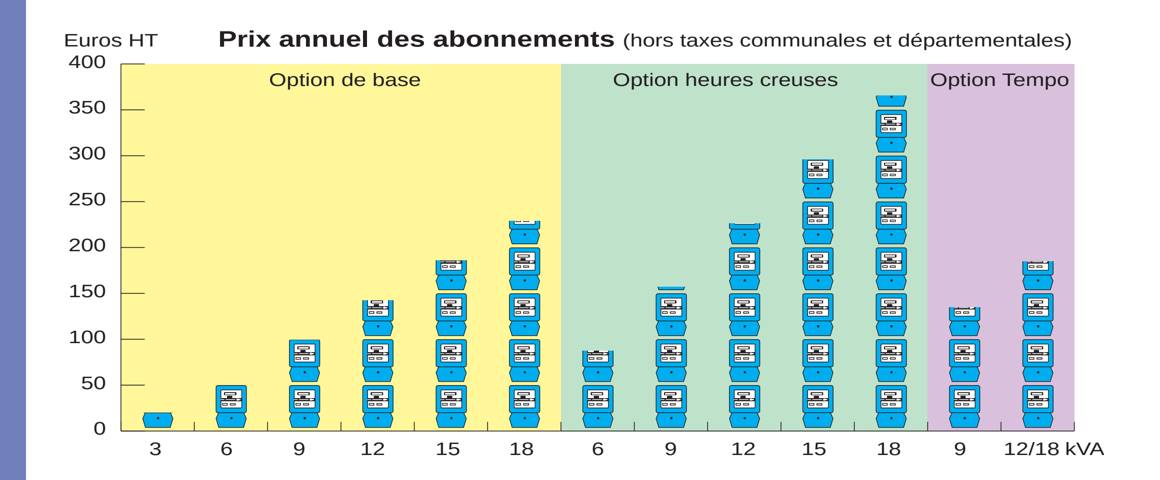
L'abonnement au distributeur d'électricité (EDF ou autre) prend en compte deux critères : la puissance souscrite en kVA (kilovoltampère) et l'option tarifaire choisie. La puissance souscrite dépend des besoins du ménage en électricité, c'est-à-dire du nombre d'appareils électroménagers gros consommateurs (lave-linge, lave-vaisselle, plaques de cuisson électriques…) et du mode de chauffage. Les abonnements en monophasé sont généralement proposés de 3 à 18 kVA. Une habitation « tout électrique » nécessite une puissance de 9 à 18 kVA. Plus la puissance souscrite est importante, plus le prix de l'abonnement annuel est élevé, aussi choisissez la puissance adaptée à vos besoins (voir tableau ci-dessous).

Trois options tarifaires sont disponibles : option de base, heures creuses et Tempo. La première propose un prix au kilowattheure constant, quel que soit l'heure.

L'option heures creuses offre deux périodes de tarification avec des prix différents. Pendant les heures pleines, le prix du kilowattheure (kWh) est équivalent à celui de l'option de base. Pendant les heures creuses (généralement de 23 h 00 à 7 h 00), ce prix est environ 40 % inférieur.



L'option Tempo est fondée sur un calendrier comportant des jours bleus, blancs et rouges divisés en heures pleines et en heures creuses. Pendant les 300 jours bleus de l'année, le prix de l'électricité est au plus bas. Pendant les 43 jours blancs répartis aléatoirement sur l'année, le prix avoisine celui de l'option heures creuses. En période rouge, soit 22 jours répartis du 1er novembre au 31 mars, le prix est très élevé, environ cinq fois le tarif de base. Le choix de cette option doit donc être mûrement réfléchi et accompagné d'une installation avec gestionnaire d'énergie.



L'alimentation électrique



Le disjoncteur de branchement

Le disjoncteur de branchement est généralement fourni par le distributeur d'électricité. Il assure un rôle de protection de l'installation et des personnes. Il sert de dispositif de coupure d'urgence permettant la mise hors tension rapide de l'installation électrique en cas de danger, conformément aux règles de sécurité. Il permet également de limiter la puissance d'utilisation disponible selon l'abonnement souscrit. La marque NF-USE doit être inscrite sur l'appareil. Il existe trois types de disjoncteurs : différentiel, différentiel sélectif ou non différentiel. Les modèles non différentiels protègent l'installation contre les courts-circuits et les surconsommations. Ces disjoncteurs sont généralement installés dans le coffret extérieur. Dans ce cas, la protection des personnes doit être obligatoirement assurée par des dispositifs différentiels dans le tableau électrique.

Les modèles différentiels protègent les personnes contre les contacts indirects et les défauts d'isolement. C'est le type le plus courant, que l'on rencontre à l'intérieur des habitations.

Les disjoncteurs différentiels sélectifs sont signalés par la lettre « S » dans un carré. Ils sont conçus pour être utilisés conjointement à des parafoudres et des dispositifs différentiels à haute sensibilité (30 mA). En cas de défaut, ils autorisent le déclenchement préalable du dispositif différentiel à haute sensibilité situé en aval, ce qui évite la coupure de toute l'installation. C'est ce que l'on appelle la sélectivité.

Les disjoncteurs différentiels sont pourvus d'un bouton de test (voir ci-dessous) qu'il convient de déclencher périodiquement afin de vérifier le fonctionnement correct de l'appareil.

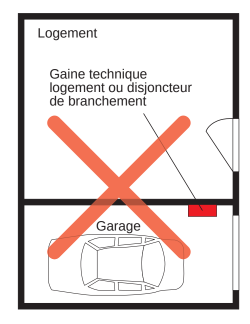
Le disjoncteur de branchement doit être situé à l'intérieur du local d'habitation. S'il est placé dans un local annexe attenant, comme un garage, une porte de communication doit permettre l'accès à ce local. Sinon, il convient d'installer obligatoirement un dispositif de coupure d'urgence à l'intérieur du logement. Cette règle vaut également lorsque le disjoncteur de branchement est situé dans le coffret sur rue.

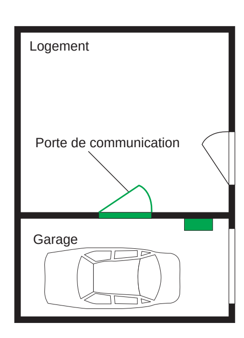


Bouton de test

Ampérage

Abonnement/réglage du disjoncteur						
Puissance souscrite en kVA	3	6	9	12	15	18
Réglage du disjoncteur en A	15	30	45	60	75	90

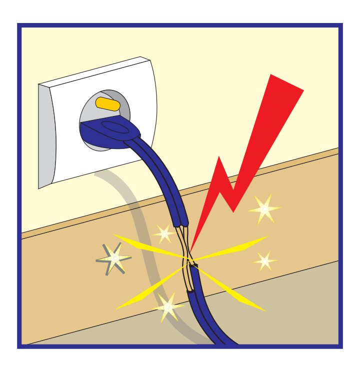




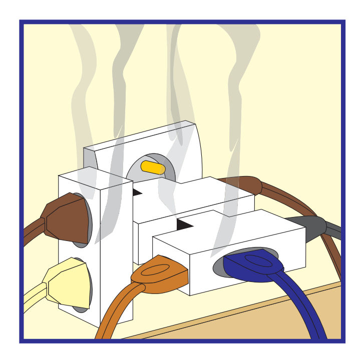
Les dispositifs de protection

Mal maîtrisée, l'électricité est dangereuse. Le disjoncteur de branchement ne suffit pas à lui seul à protéger l'installation électrique. En cas de problème, il se déclenche et coupe l'ensemble de l'installation. Il est donc indispensable d'installer d'autres protections en plus du disjoncteur. Seules les lignes présentant un problème seront coupées. Les protections sont conçues pour répondre à différents risques potentiels dans une installation.

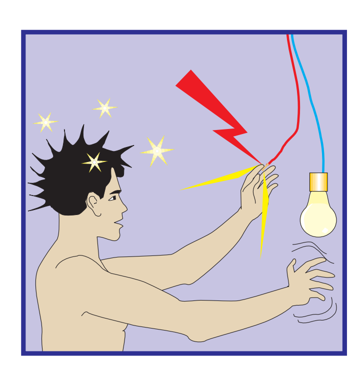
Les risques



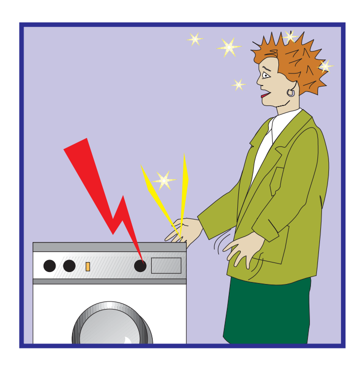
Le **court-circuit** : il est dû à un contact entre la phase et le neutre. Il provoque une forte augmentation de l'intensité qui se traduit par une élevation importante de la température des conducteurs, d'où un risque d'incendie.



La **surcharge** : elle est due au passage d'une intensité trop importante par rapport au diamètre des conducteurs. Les conséquences sont similaires à celle d'un court-circuit (échauffement et risque d'incendie).



Le **contact direct** : c'est le contact du corps humain avec un conducteur sous tension et le sol. Le courant passe à travers le corps et peut provoquer l'électrocution de la personne.



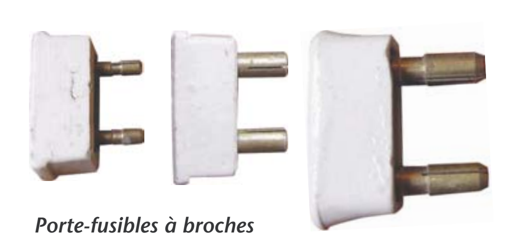
Le **contact indirect** : c'est le contact du corps humain avec la carcasse sous tension d'un appareil électrique défectueux et le sol. Il y a risque d'électrocution.

Les dispositifs anciens à remplacer

Pour être efficaces, les dispositifs de protection doivent détecter le défaut et couper le circuit le plus rapidement possible, ce qui n'était pas le cas des protections anciennes. Les coupe-circuits à tabatière (voir ci-contre) sont totalement dépassés : ils n'assurent pas une protection suffisante pour les appareils électriques modernes. Le fil fusible qu'ils utilisaient n'étant plus fabriqué, il est inutile voire dangereux de tenter de les réparer. Remplacez impérativement les coupe-circuits à tabatière si votre installation en est encore pourvue.

Les coupe-circuits à broche en porcelaine (voir ci-dessous) ont été longtemps utilisés. Ils assurent encore la protection de nombreuses installations anciennes. Placés sur des tableaux en bois, ils comportaient un porte-fusible à broche et une embase en porcelaine. Différents diamètres de broches et tailles d'embases existent selon l'ancienneté des porte-fusibles ou le type de circuit à protéger. Le fusible était composé d'un fil ou d'une recharge calibrée serrée entre les deux broches. Il existait également des porte-fusibles calibrés mais non rechargeables à remplacer après destruction et des disjoncteurs à broches à monter sur les embases. Plus aucun de ces matériels n'est proposé par les fabricants et il n'existe pas de protection de remplacement à installer sur les anciens tableaux en bois. Il convient donc de remplacer le tableau électrique.

L'unique dispositif adaptable aux embases en porcelaine encore existantes est un porte-fusible permettant d'utiliser des cartouches normalisées (voir ci-dessous). Il se compose d'un porte-fusible à broche dans lequel on insère une cartouche fusible domestique.



Porte-fusibles à broches



Porte-fusibles à cartouche



Embase

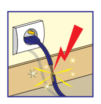


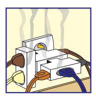
Tableau ancien



Pour extraire la cartouche, poussez le support par l'orifice situé entre les deux broches.

Les coupe-circuits





Les coupe-circuits domestiques protègent les circuits monophasés contre les surcharges et les courts-circuits. Ils sont installés sur le tableau de protection après le disjoncteur de branchement et le dispositif différentiel à haute sensibilité. Ils doivent porter l'indication NF-USE. Plusieurs calibres existent (10, 16, 20, 25, 32 A) selon la section des conducteurs et la nature des circuits à protéger (voir tableau ci-dessous). À chaque calibre correspond une taille de cartouche. La cartouche fusible est placée sur le conducteur de phase : lorsque le coupe-circuit est ouvert, phase et neutre sont sectionnés. Le circuit est alors totalement hors tension.

Les coupe-circuits présentent l'avantage d'être peu onéreux. Leur principal inconvénient, lorsqu'un fusible fond, est la difficulté à repérer le circuit en cause. Pour pallier ce problème, il existe des cartouches à voyant munies d'une pastille qui se détache lorsque le fusible est détruit (voir ci-contre) et des coupe-circuits avec voyant ou bouton-poussoir qui permettent de repérer immédiatement le circuit hors service. Ayez toujours des fusibles de réserve en cas de problème. Les coupe-circuits ne sont pas compatibles avec les labels Promotelec. Ils sont interdits sur certains circuits (VMC...).



Coupe-circuit phase + neutre

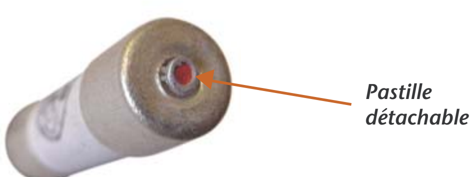


Coupe-circuit avec voyant lumineux





Taille de la cartouche

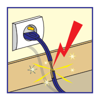
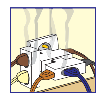


Pastille détachable

Choix des coupe-circuits						
Courant assigné maximal	**10A**	**10A**	**16A**	**16A**	**16A**	**32A**
	1,5 mm^2	1,5 mm^2	2,5 mm^2	2,5 mm^2	2,5 mm^2	6 mm^2
8,5 x 31,5	8,5 x 23	8,5 x 23	10,3 x 25,8	8,5 x 31,5	8,5 x 31,5	10,3 x 38
Exemples d'utilisation		(1)				

(1) À partir de, pour une puissance maximale de 2 300 W

Les disjoncteurs divisionnaires

Les disjoncteurs divisionnaires protègent les circuits monophasés contre les surcharges et les court-circuits. Comme les coupe-circuits, on les installe sur le tableau de protection après le disjoncteur de branchement et le dispositif différentiel à haute sensibilité. Vérifiez qu'ils portent la mention NF-USE.
Pour la cohérence du tableau électrique et pour une protection efficace, ne mélangez pas coupe-circuits et disjoncteurs divisionnaires.
Dans les installations domestiques, on utilise des disjoncteurs phase plus neutre dont la largeur correspond à un module. Il existe également des disjoncteurs bipolaires dont la largeur est de deux modules. On les utilise conjointement à un parafoudre, quand celui-ci est nécessaire, ou dans les installations du secteur tertiaire.

Plusieurs modèles sont disponibles selon leur intensité nominale (2, 6, 10, 16, 20, 25, 32 ou 40 A) en fonction de la section des conducteurs et de la nature des circuits à protéger (voir tableau ci-dessous). La protection est assurée par un dispositif magnétothermique, fondé sur un bilame et un électroaimant qui assurent une coupure instantanée du circuit en défaut.
Les disjoncteurs divisionnaires sont plus chers que les coupe-circuits. Ils sont plus fiables, plus sûrs (pas de bricolage possible) et plus rentables à l'usage, car ils ne nécessitent pas de remplacer des cartouches. Lorsqu'un incident se produit sur un circuit, le disjoncteur divisionnaire se déclenche et sa manette s'abaisse, ce qui permet de repérer visuellement et immédiatement le circuit en défaut. Ils sont recommandés pour l'obtention des labels Promotelec.
Un disjoncteur ou un coupe-circuit doit protéger huit points d'utilisation au maximum selon la norme NF C 15-100. Les circuits concernés sont les circuits lumière et les prises de courant. À chaque gros appareil électroménager doit correspondre une ligne et une protection individuelles (voir le tableau de la page 17).



Choix des disjoncteurs divisionnaires

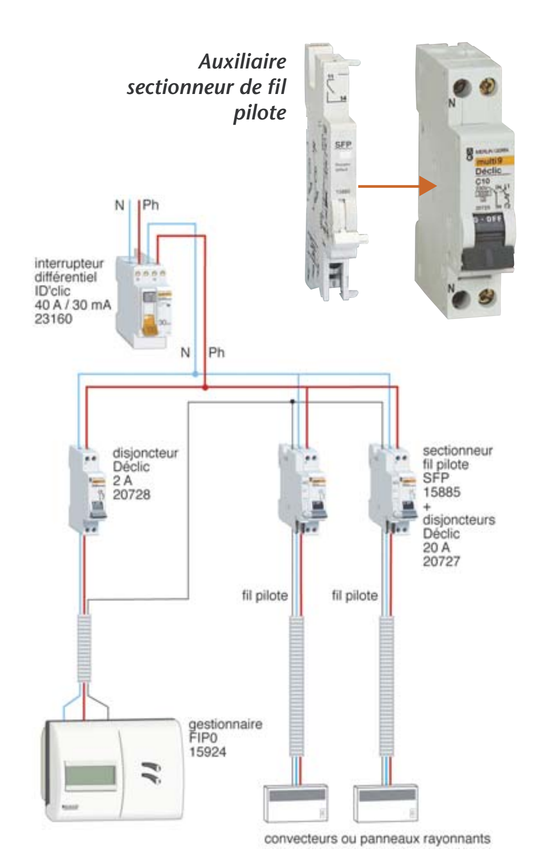
Courant assigné	16A	16A	20A	10A	20A	20A	32A
	1,5 mm²	1,5 mm² (1)	2,5 mm² (2)	1,5 mm²	2,5 mm²	2,5 mm²	6 mm²
Exemples d'utilisation				(3)			

(1) 5 prises maximum. (2) 8 prises maximum. (3) À partir de 10 A, pour une puissance maximale de 2 250 W.

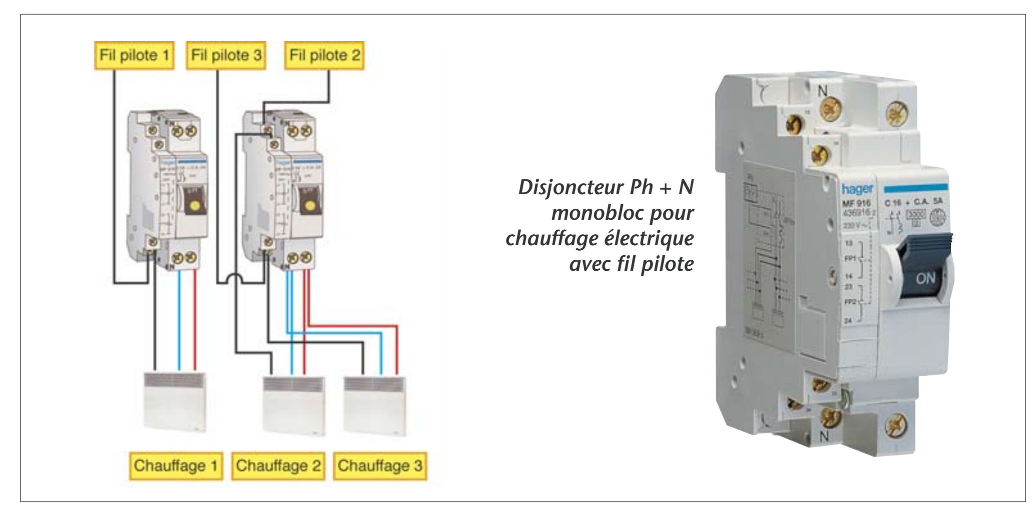
Disjoncteurs pour convecteurs à fil pilote

Les convecteurs ou les panneaux radiants équipés de thermostats électroniques sont munis d'un conducteur de raccordement appelé « fil pilote ». De couleur noire, ce conducteur transmet des ordres de fonctionnement à l'appareil de chauffage par l'intermédiaire d'une centrale de programmation. La tension pouvant atteindre 230 V, il doit pouvoir être coupé en même temps que l'alimentation de l'appareil de chauffage. Les dispositifs de protection classiques ne sont pas capables de le faire. Cela présente des risques si vous devez intervenir sur l'appareil de chauffage.

Divers systèmes existent pour protéger les convecteurs et assurer la coupure du fil pilote. Vous pouvez utiliser des auxiliaires sectionneurs (voir ci-contre) qui se fixent sur des dispositifs de protection standard (disjoncteur divisionnaire ou sectionneurs à fusible). Vous pouvez également choisir des disjoncteurs phase plus neutre monobloc intégrant un système de coupure du fil pilote (voir ci-dessous). Pour alimenter ces protections, utilisez des barres de pontage spéciales, dont l'écartement est supérieur aux barres standard.



Auxiliaire sectionneur de fil pilote

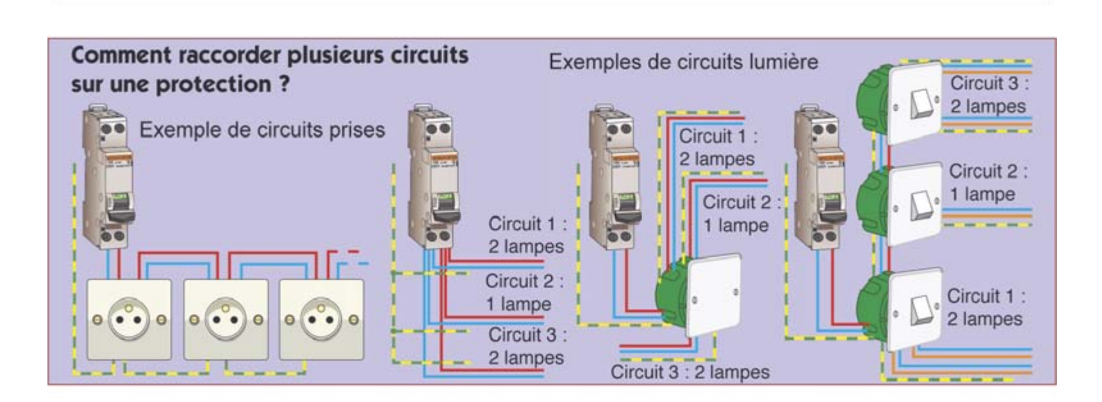


Disjoncteur Ph + N monobloc pour chauffage électrique avec fil pilote

Nombre de points d'utilisation par type de circuit

Nature du circuit	Nombre de points d'utilisation (norme NF C 15-100)	Section des conducteurs en cuivre (en mm²)	Courant assigné maximal du dispositif de protection (en Ampères)	
			Fusible	Disjoncteur
Circuits d'éclairage	8	1,5	10	16
Prises de courant commandées	8	1,5	10	16
Prises de courant 16 A	5 8	1,5 2,5	Interdit 16	16 20
Circuits spécialisés avec prise de courant (lave-linge, lave-vaisselle, sèche-linge, four, congélateur…)	1	2,5	16	20
Cuisinière, plaque de cuisson en monophasé	1	6	32	32
Cuisinière, plaque de cuisson en triphasé	1	2,5	16	20
Volets roulants	Selon protection	1,5	10	16
VMC, VMR	1	1,5	Non autorisé	2 (1)
Chauffe-eau électrique non instantané	1	2,5	16	20
Circuits d'asservissement tarifaire, fils pilote, gestionnaire d'énergie…	1 circuit par fonction	1,5	Interdit	2
Autres circuits, y compris un tableau divisionnaire	– – – –	1,5 2,5 4 6	16 16 20 32	10 20 25 32
Convecteurs ou panneaux radiants en monophasé	2 250 W 4 500 W 5 750 W 7 250 W	1,5 2,5 4 6	10 16 (3 500 w) 20 25	10 20 25 32

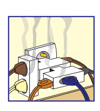
(1) Sauf cas partiuliers où cette valeur peut être augmentée jusqu'à 16 A.

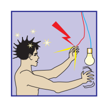


Les dispositifs différentiels

La norme NF C 15-100 rend obligatoire la protection supplémentaire de tous les circuits par un dispositif différentiel à haute sensibilité 30 mA (DDR). Il s'agit d'un dispositif de protection complémentaire destiné à renforcer la sécurité des personnes. Dès qu'une fuite de courant supérieure ou égale à 30 mA est détectée sur un circuit, celui-ci est coupé par le dispositif. Pour une tension de 230 V, le courant devient dangereux pour l'homme à partir de 50 mA d'intensité, d'où le gain de sécurité de tels dispositifs. Néanmoins, ils ne remplacent pas la prise de terre. Il existe deux catégories de DDR 30 mA, les interrupteurs et les disjoncteurs, réparties en trois types selon leur aptitude à assimiler les courants parasites. Les DDR 30 mA de type AC sont les plus répandus pour les applications domestiques. Le type A est dédié à la protection des matériels susceptibles de produire des courants de défaut comme les plaques de cuisson ou le lave-linge. Les DDR 30 mA de type Hpi ou HI ou Si disposent d'une immunisation complémentaire. On les utilise pour la protection de circuits sensibles, comme le congélateur, l'informatique ou l'alarme.

• Le disjoncteur différentiel






Ces appareils protègent les circuits contre les surcharges et les court-circuits. Grâce à leur fonction différentielle, ils assurent également la protection des personnes. Par leur fonctionnement, ils sont comparables à des mini disjoncteurs de branchement, à la différence qu'ils sont beaucoup plus sensibles : 30 mA au lieu de 500 mA. Cette valeur dépasse largement le seuil d'électrocution du corps humain, d'où l'utilité des disjoncteurs différentiels. On les installe entre le disjoncteur de branchement et la ligne à protéger.

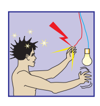
Les dispositifs différentiels à haute sensibilité sont équipés d'un bouton de test. Pour vous assurer du fonctionnement correct de l'appareil, manœuvrez le bouton une fois par mois environ.

Dans les installations électriques domestiques, ils sont utilisés uniquement pour protéger certains circuits considérés comme potentiellement à risque. Ce sont les prises de courant du lave-linge, du lave-vaisselle ou du congélateur. En cas de défaut, seul le circuit concerné est mis hors tension, ce qui évite la coupure totale de l'installation. À l'inverse, le circuit protégé par un disjoncteur différentiel est indépendant du reste de l'installation, ce qui lui permet de continuer de fonctionner même si un incident provoque la coupure de tous les autres circuits. Cette solution est particulièrement utile pour protéger des appareils qui doivent demeurer alimentés en permanence comme le congélateur ou les matériels sensibles comme les équipements informatiques. C'est le principe de la sélectivité.



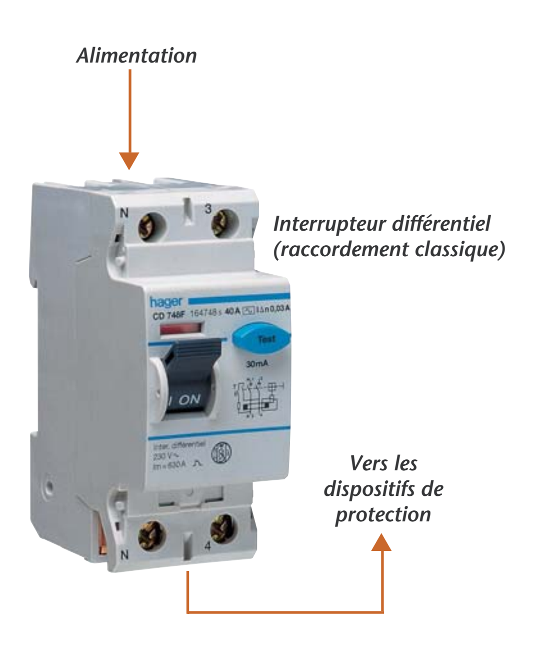
Bouton de test

• **L'interrupteur différentiel**





Ce dispositif sert à protéger les personnes contre les contacts directs ou indirects et les défauts d'isolement. Cependant, il ne détecte pas les court-circuits et les surcharges, c'est pourquoi il doit être installé entre le disjoncteur de branchement et des groupes de dispositifs de protection (disjoncteur ou coupe-circuits). Selon son intensité nominale (25, 40 ou 63 A), l'interrupteur différentiel assure la protection simultanée de plusieurs circuits. Grâce à sa manette de commande, il permet de mettre sous ou hors tension la partie de l'installation qu'il protège. Il est d'usage que les dispositifs de protection soient alimentés par le haut, ce qui complique le raccordement des interrupteurs différentiels (voir ci-contre). Les fabricants proposent diverses solutions pour simplifier le raccordement, par exemple des interrupteurs différentiels avec alimentation par le bas (voir ci-dessous).





Il existe aussi des interrupteurs différentiels avec alimentation et sortie sur le haut de l'appareil (voir ci-dessous). Ces systèmes limitent le nombre de connexions, qui sont donc plus sûres, et permettent de raccorder directement les barres de pontage sur l'interrupteur.



Interrupteur différentiel avec alimentation et sortie par le haut

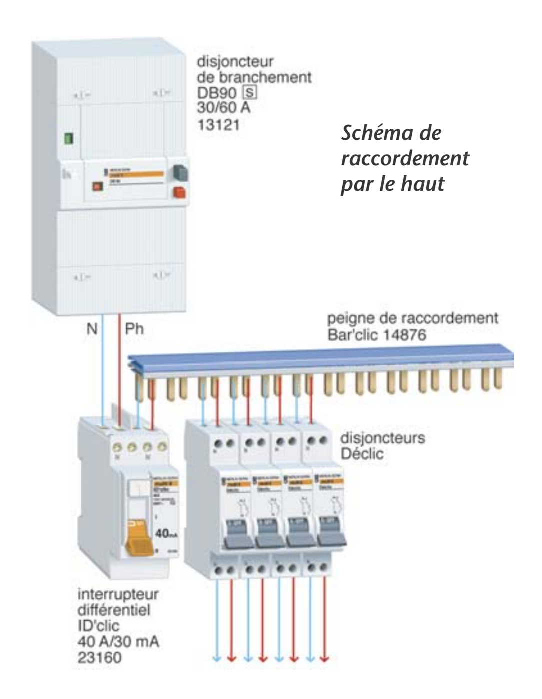


Schéma de raccordement par le haut

• Différence entre un disjoncteur et un interrupteur différentiels

Le disjoncteur et l'interrupteur différentiels à haute sensibilité sont des appareils de protection aux fonctions similaires à la différence que l'interrupteur différentiel n'est pas prévu pour détecter les court-circuits et les surcharges. Idéalement, chaque circuit devrait être protégé par un disjoncteur différentiel, qui assure toutes les fonctions de protection. Cette solution nécessiterait beaucoup d'espace dans le tableau (deux modules par appareil) et serait très onéreuse. C'est pourquoi on regroupe plusieurs circuits sous un interrupteur différentiel, ce qui permet de se conformer à la norme NF C 15-100 (qui exige la protection différentielle à haute sensibilité pour certains circuits). Regrouper plusieurs circuits, eux-mêmes protégés par des disjoncteurs divisionnaires, sous un disjoncteur différentiel serait inutile et ferait double emploi. Un court-circuit sur l'une des lignes provoquerait la coupure de toutes les lignes situées sous le disjoncteur différentiel, puisque lui-même se déclencherait à cause du défaut. L'emploi d'un disjoncteur différentiel se limite à la protection des lignes sensibles qui ne doivent pas être coupées à cause d'un défaut sur un autre circuit.

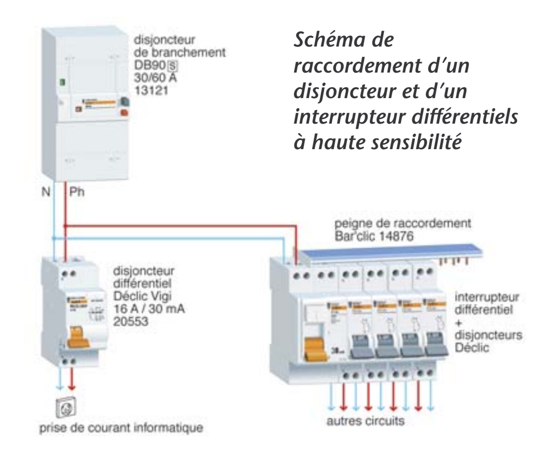
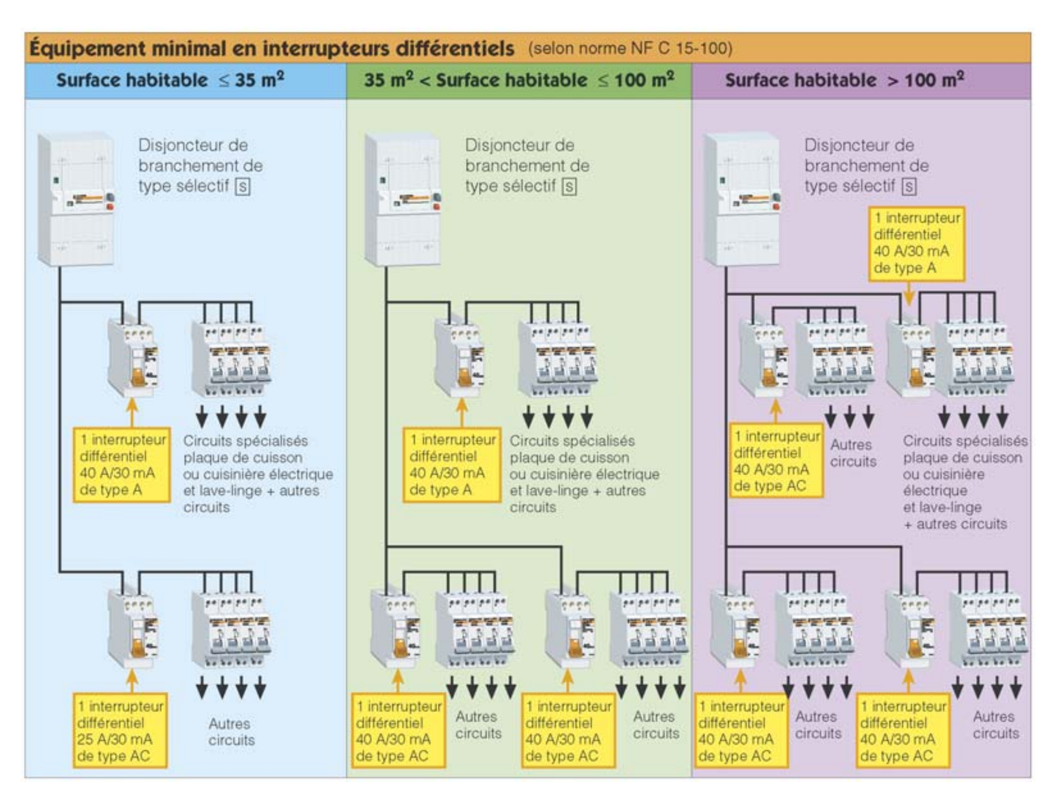


Schéma de raccordement d'un disjoncteur et d'un interrupteur différentiels à haute sensibilité

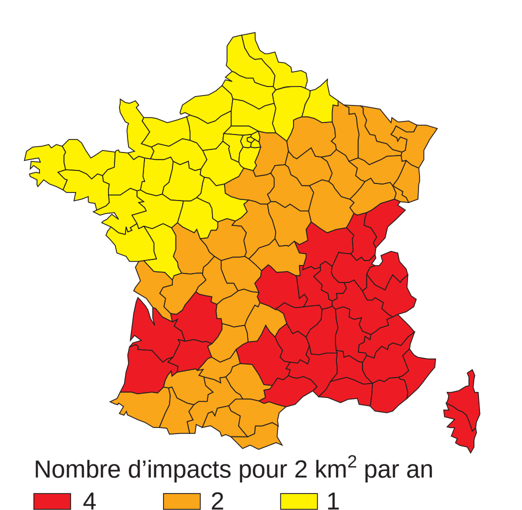
• **Le principe de la sélectivité**

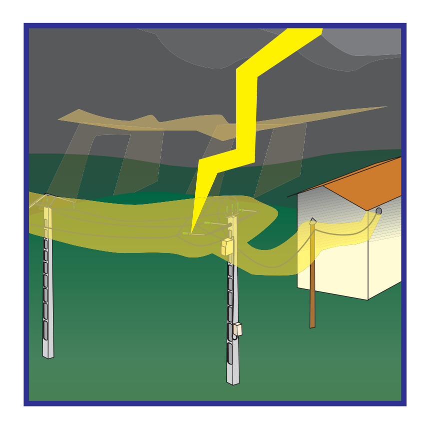
En cas de défaut sur un circuit, il ne faut pas que toute l'installation soit coupée. On utilise donc plusieurs interrupteurs différentiels et un disjoncteur de branchement de type S, qui est légèrement retardé pour permettre aux DDR de se déclencher en premier. Quand un défaut d'isolement se produit dans un groupe de circuits situé sous un interrupteur différentiel, seul ce groupe est coupé. En cas de court-circuit ou de surintensité, l'interrupteur différentiel reste insensible (il n'est pas prévu pour). Seul le disjoncteur divisionnaire du circuit incriminé se déclenche, isolant un seul circuit de l'installation. Il serait possible de protéger le groupe avec un disjoncteur différentiel, mais cela coûterait plus cher et couperait inutilement tout le groupe de circuits à chaque court-circuit ou surintensité. Pour les logements de moins de 35 m^2, il convient d'installer au minimum un interrupteur différentiel 40 A/30 mA de type A (devant protéger notamment le circuit spécialisé de la cuisinière ou de la plaque de cuisson et le circuit du lave-linge) et un interrupteur différentiel 25 A/30 mA de type AC. Pour les habitations de 35 à 100 m^2, il faut utiliser au minimum un interrupteur différentiel 40 A/30 mA de type A et deux interrupteurs différentiels 40 A/30 mA de type AC. Pour les logements de plus de 100 m^2, l'équipement minimum est un interrupteur différentiel 40 A/30 mA de type A et trois interrupteurs différentiels 40 A/30 mA de type AC. L'un des trois pourra être remplacé par un modèle d'intensité nominale de 63 A si la puissance prévue pour le chauffage électrique est supérieure à 8 kW. Le tableau ci-dessous résume les différentes possibilités.

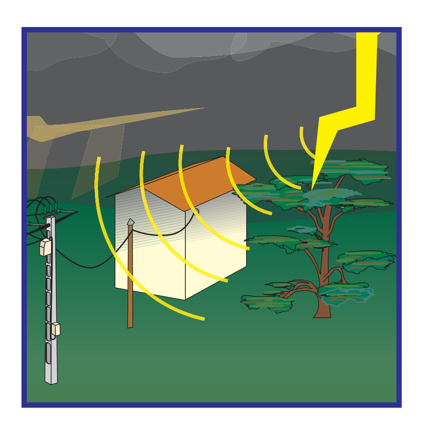


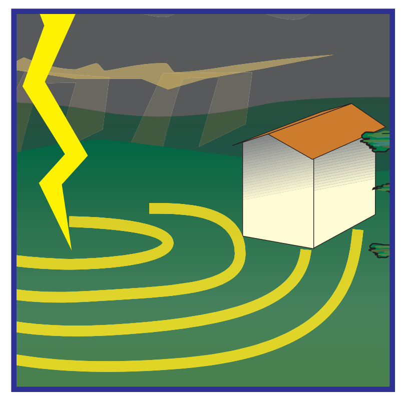
Le parafoudre

La foudre peut provoquer des surtensions dans les installations électriques qui se traduisent par la destruction des équipements électroniques, la détérioration d'appareils électroménagers, la perturbation des systèmes d'alarme ou informatiques. Elle peut se manifester de deux façons : par effet direct ou indirect. Si la foudre tombe sur une habitation, l'effet est direct. Pour se protéger de ce cas rare, on a recours à un paratonnerre.
Les effets indirects de la foudre peuvent également atteindre l'installation électrique. Lorsque la foudre tombe sur une ligne aérienne alimentant votre installation, il peut se créer une forte surtension : c'est la conduction (voir ci-contre). Si la foudre frappe un arbre à proximité de l'habitation, le courant induit peut transmettre des surtensions dans l'installation électrique : c'est le rayonnement. Lorsque la foudre frappe le sol ou une structure mise à la terre, il peut se produire une surtension de plusieurs milliers de volts dans le réseau de terre de l'installation électrique. Toutes les régions ne sont pas exposées aux mêmes risques de foudre. La carte ci-dessous indique en rouge les zones subissant le plus d'impacts de foudre.




Surtension par conduction

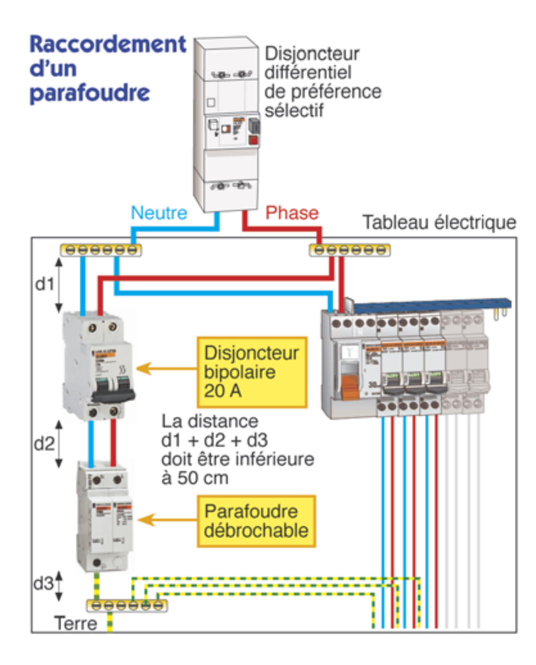

Surtension par rayonnement


Surtension par la terre

• **Le parafoudre basse tension**



Pour lutter contre les phénomènes de surtensions dues à la foudre, vous pouvez installer un appareil de protection dans votre tableau électrique : le parafoudre. Il protège l'installation en écoulant le courant excédentaire vers la terre. Son installation est obligatoire dans les régions les plus exposées (voir page 22), notamment si votre installation électrique est alimentée par un réseau public de distribution intégralement ou partiellement aérien. Pour pouvoir installer un parafoudre, vous devez disposer d'un disjoncteur de branchement différentiel, de préférence sélectif. Le parafoudre doit être installé avec un dispositif de déconnexion comme un disjoncteur bipolaire. Après un coup de foudre, il peut être nécessaire de remplacer la cartouche du parafoudre.



• **Le parafoudre téléphonique**



Les surtensions engendrées par la chute de la foudre peuvent également causer des dommages importants sur les équipements et appareils reliés à la ligne téléphonique tels que téléphone, télécopieur ou ordinateur par le biais d'un modem. Pour compléter la protection du parafoudre basse tension, il est possible d'installer un parafoudre pour ligne téléphonique. Si vous disposez d'une gaine technique de logement (GTL), le parafoudre téléphonique doit être installé dans le tableau de communication. Il doit être agréé DGPT. Son montage peut s'effectuer en parallèle ou en série sur la ligne téléphonique.

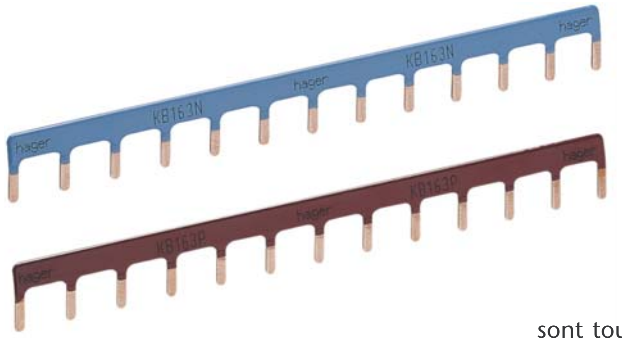
En cas de foudre, l'appareil peut être endommagé. Sa fin de vie est signalée par un voyant mécanique : il convient alors de le remplacer.



Le raccordement des protections

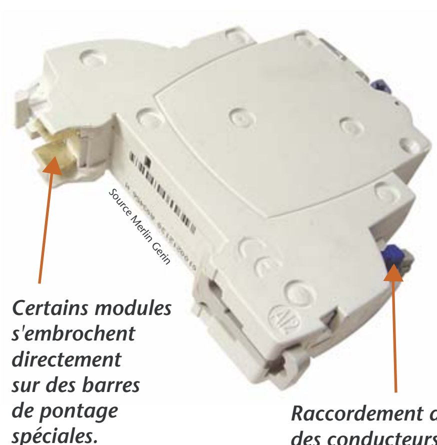
Sur le tableau électrique, les interrupteurs différentiels se juxtaposent aux dispositifs de protection (disjoncteur divisionnaire ou coupe-circuit). L'alimentation entre l'interrupteur et les protections s'effectue au moyen de barres





de pontage, par le dessus des appareils (voir ci-dessus). La partie accessible des barres de pontage est isolée par un revêtement en plastique, de couleur bleue pour le neutre et marron ou grise pour la phase. Leur longueur est prévue pour alimenter un interrupteur différentiel accompagné de onze dispositifs de protection, ce qui représente la largeur d'un tableau classique. Les languettes de la barre de neutre sont toujours situées à gauche des appareils modulaires, aux emplacements signalés par la lettre N. Si une languette empêche l'insertion de la barre, utilisez une pince universelle pour la casser (voir ci-dessous).

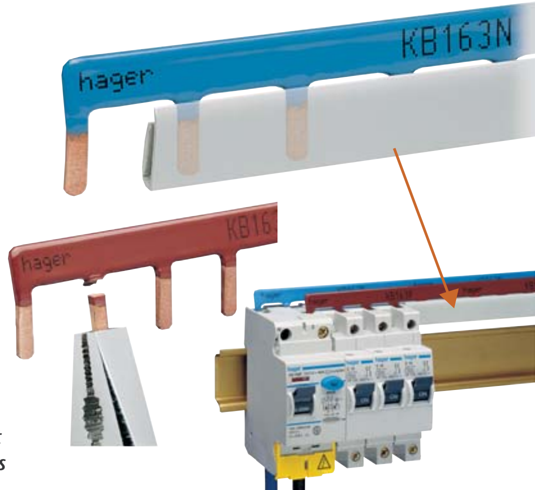
Si seulement une portion de barre de pontage est nécessaire, coupez la partie excédentaire ou laissez-la en place en prévision des extensions à venir, mais en prenant soin de protéger les languettes avec un isolant.

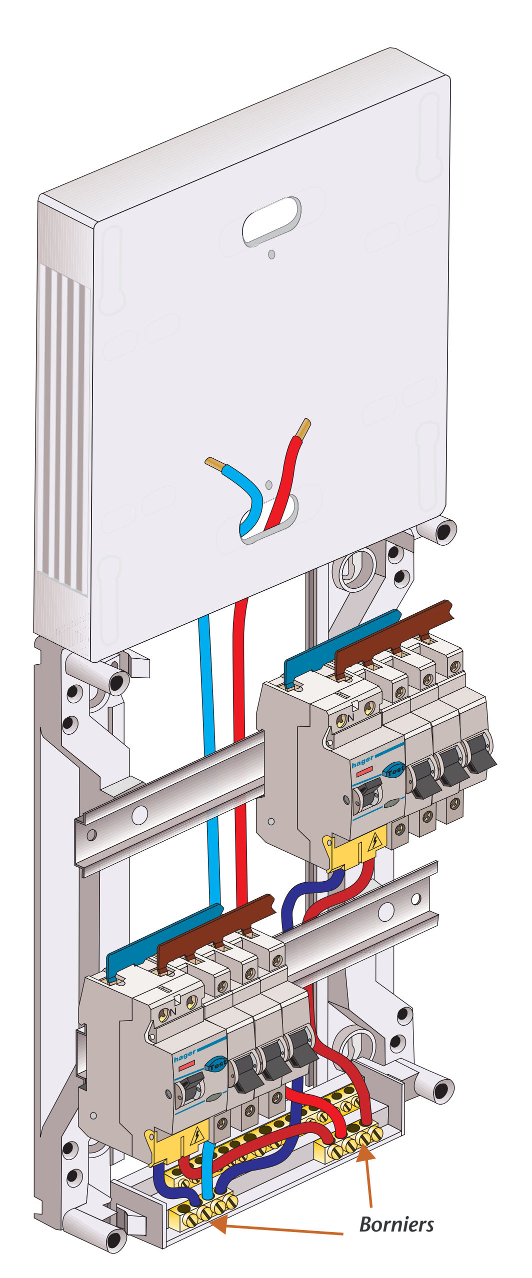


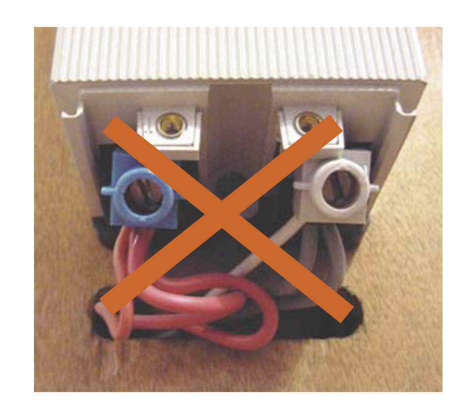
Certains modules s'embrochent directement sur des barres de pontage spéciales.

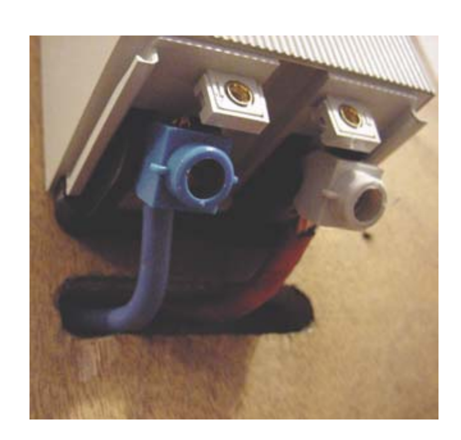


Raccordement direct des conducteurs sans vissage





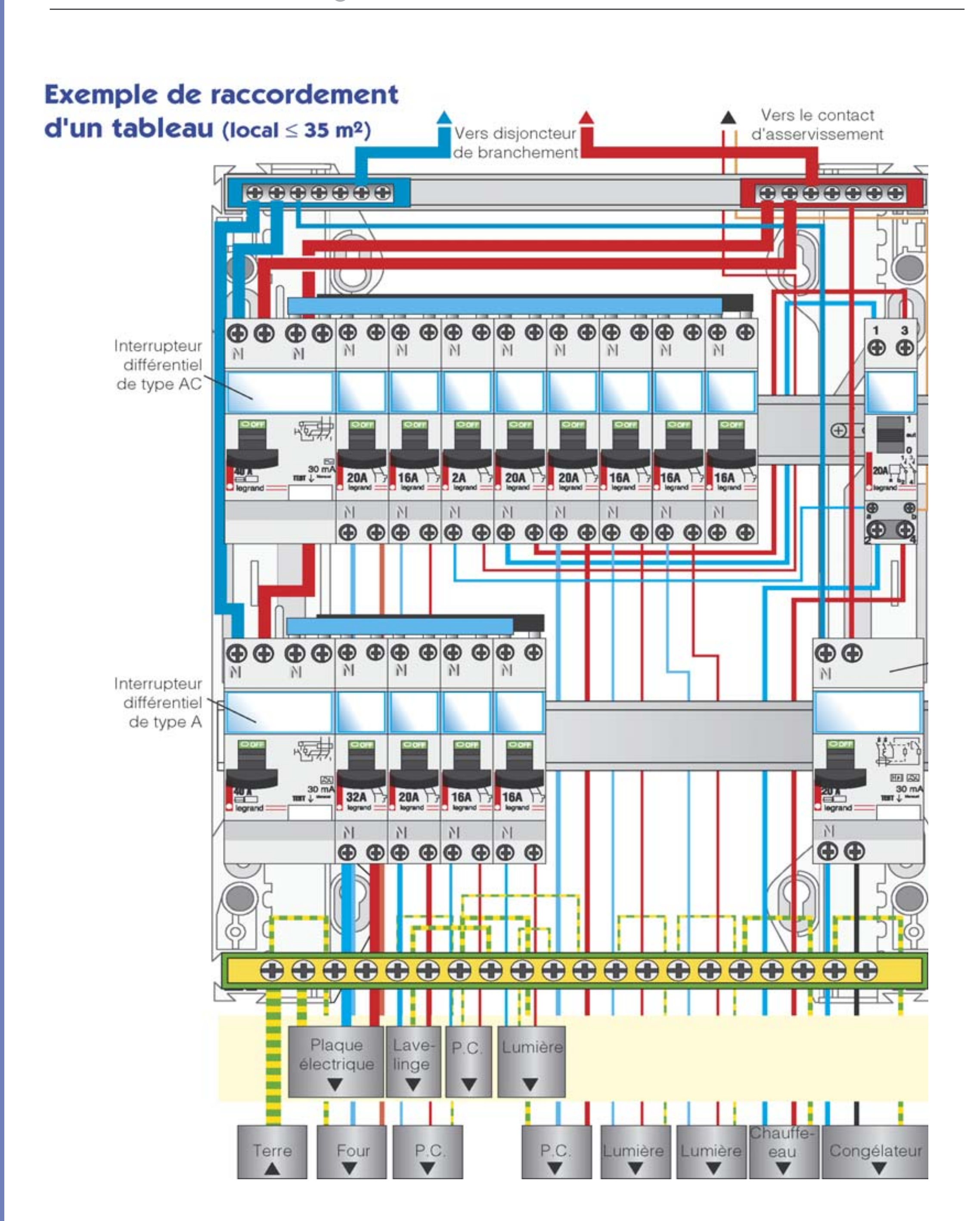




Sous le disjoncteur de branchement, il convient de ne raccorder qu'un seul conducteur par connecteur (phase et neutre) pour alimenter le tableau électrique. Si plusieurs conducteurs d'alimentation sont nécessaires, par exemple pour raccorder deux rangées de modules ou des disjoncteurs différentiels, utilisez les borniers de phase et de neutre du tableau (voir ci-contre). Le tableau ci-dessous indique la section des conducteurs d'alimentation du tableau en fonction du réglage du disjoncteur.

Section minimale des conducteurs d'alimentation du tableau			
Réglage du disjoncteur en A	45	60	90
Section des conducteurs en mm^2	10	16	25

Exemple de raccordement d'un tableau (local ≤ 35 m²)

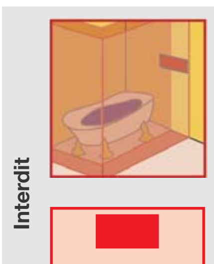


Le tableau de protection

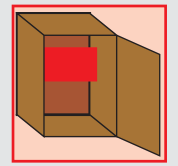
Emplacement du tableau

Le tableau électrique doit être installé à l'intérieur de l'habitation. En immeuble, il est interdit de le placer dans les parties communes. Dans les habitations neuves et les rénovations lourdes (avec remaniement des cloisons), le tableau doit être situé dans la gaine technique de logement (GTL, voir page 32). Pour les rénovations légères ou pour un tableau divisionnaire, par exemple dans le cas d'un grand logement, il convient de respecter certaines règles. Les emplacement interdits et déconseillés sont indiqués ci-dessous.

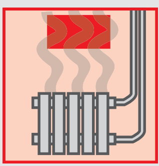
Interdit



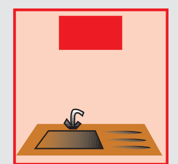
Volume 0, 1 et 2 de la salle d'eau.



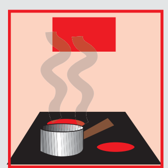
Dans un placard ou une penderie (voir page 29).



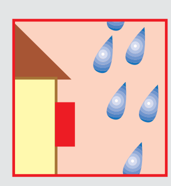
Au-dessus d'un appareil de chauffage.



Au-dessus ou au-dessous d'un poste d'eau.

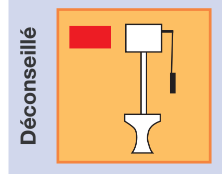


Au-dessus d'un appareil de cuisson.

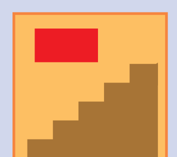


À l'extérieur.

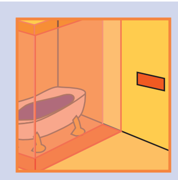
Déconseillé



Dans les W.-C.

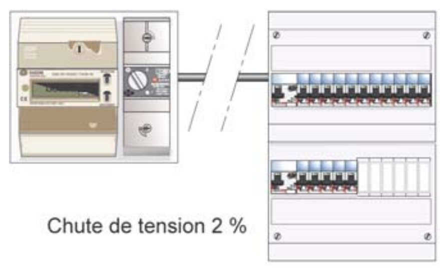


Dans les volées d'escalier.



Dans les autres volumes de la salle d'eau.

Dans les cas où le disjoncteur de branchement est éloigné du tableau de protection, par exemple en limite de propriété, la section des conducteurs d'alimentation doit limiter la chute de tension due à la longueur à 2 %. Le tableau ci-dessous indique les sections à utiliser.



Longueur maximale et section des conducteurs

Section en mm^2	Calibre du disjoncteur de branchement				
	15	30	45	60	90
10	68 m	34 m	23 m	_	_
16	109 m	55 m	36 m	27 m	_
25	170 m	85 m	57 m	43 m	28 m
35	239 m	119 m	80 m	60 m	40 m

Le choix du coffret

Lorsque toutes les lignes électriques sont installées, vous pouvez déterminer le nombre de protections et les appareillages qui équiperont le tableau électrique. Le tableau de la page 14 indique les lignes qui doivent être indépendantes et celles qui peuvent être regroupées en fonction du nombre de points d'utilisation. La quantité de modules nécessaires détermine le nombre de rangées que doit posséder le tableau. Prévoyez environ 30 % ou une rangée d'espace libre pour les modules nécessaires à une éventuelle future extension de l'installation.

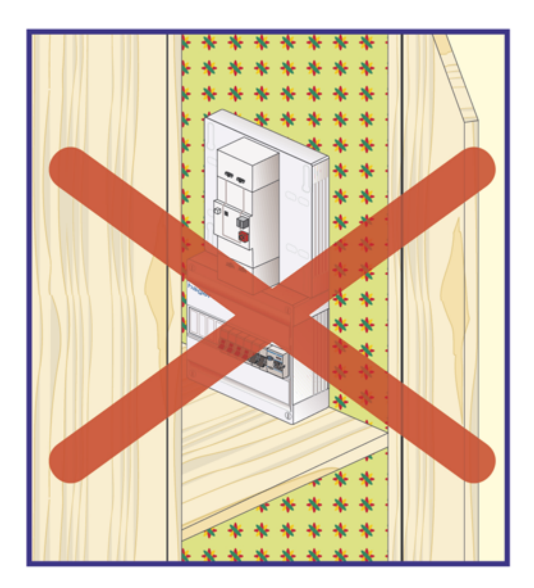


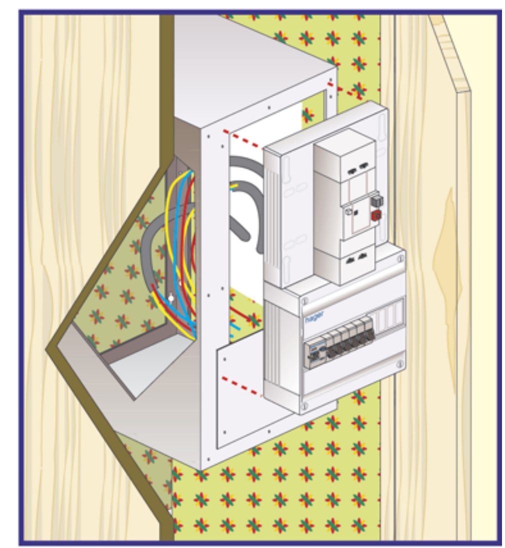
• Les coffrets en saillie

Les coffrets de distribution en saillie sont les plus simples à installer. Ils se fixent à la paroi à l'aide de vis et de chevilles adaptées. La largeur standard est de 250 mm. Elle correspond à celle des platines de disjoncteur et des panneaux de contrôle (compteur électronique et disjoncteur). Un jeu de fixations permet de solidariser ces tableaux (voir ci-contre). La hauteur dépend du nombre de rangées qui peut aller de une pour les petites installations à six pour les très grandes. Une rangée a une capacité de treize modules standard. Il existe des petits coffrets de deux à douze modules utilisés comme tableaux divisionnaires ou dans le cas d'une extension d'installation. Les coffrets sont équipés de borniers de terre, de phase et de neutre.



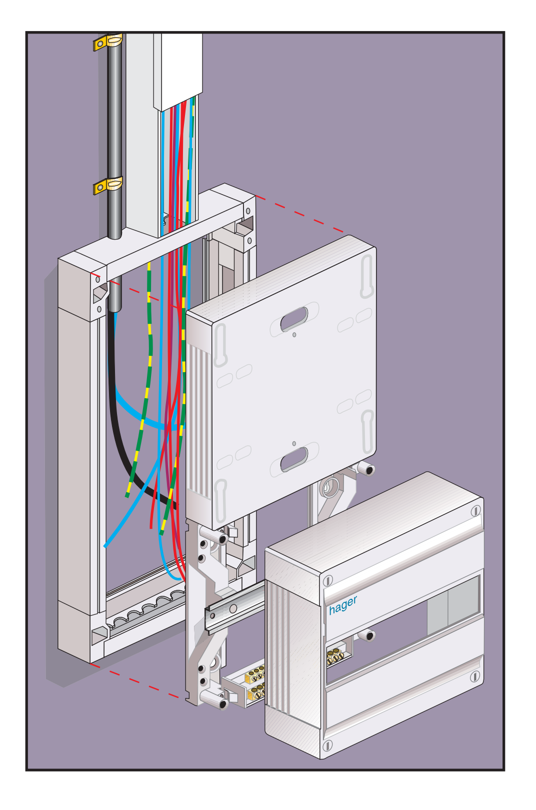
Un coffret d'une rangée peut accueillir 13 modules.





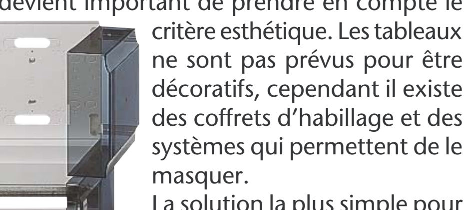
L'installation d'un tableau en saillie dans un placard ou une penderie est interdit. Néanmoins, cet emplacement est toléré dans certains cas : si le stockage d'objets devant le tableau de protection est rendu impossible ; si l'accès est libre et facile et le placard correctement aéré. Pour répondre à toutes ces exigences, on utilise un set de placard, qui sert d'entretoise de pose au tableau électrique. Grâce à ce système, la façade du tableau affleure la porte du placard, ce qui rend facilement accessible tous les organes de commande. Prévoyez des longueurs de lignes suffisantes pour accéder jusqu'au tableau. Les sets peuvent être fixés indifféremment à gauche ou à droite du placard (voir ci-dessus).

Dans certains cas, le tableau ne peut pas être fixé directement au mur. Par exemple, si vous installez votre tableau au-dessus du tableau de comptage, le câble d'alimentation EDF peut être gênant. Pour contourner la difficulté, vous pouvez utiliser un set de rehausse. Entièrement démontable, il permet de s'adapter à pratiquement tous les cas de figure et à toutes les tailles de tableau (voir ci-contre). Des entrées de câble permettent le passage des tubes.



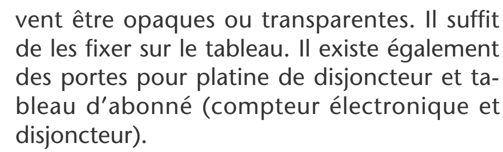
Généralement, les tableaux de protection sont installés dans des endroits peu visibles. Si la configuration de votre logement impose que le tableau soit apparent et dans un endroit en vue, il devient important de prendre en compte le





critère esthétique. Les tableaux ne sont pas prévus pour être décoratifs, cependant il existe des coffrets d'habillage et des systèmes qui permettent de le masquer.

La solution la plus simple pour cacher son tableau consiste à utiliser des portes. Elles peu-

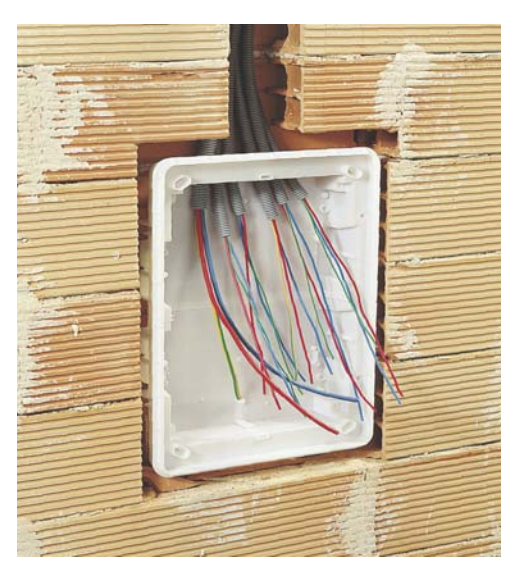


vent être opaques ou transparentes. Il suffit de les fixer sur le tableau. Il existe également des portes pour platine de disjoncteur et tableau d'abonné (compteur électronique et disjoncteur).

Des coffrets d'habillage métalliques avec porte permettent de dissimuler à la fois le disjoncteur et le tableau de protection dans un même volume. Leur fixation est simple grâce aux pattes et vis de fixation généralement fournies avec le coffret.

Tous les fabricants proposent des solutions pour masquer ou habiller le tableau électrique. Si vous souhaitez soigner la décoration de votre tableau, vous pouvez également confectionner vous-même un habillage en réalisant, par exemple, un coffret en bois contre-plaqué que vous peindrez ensuite selon votre goût.

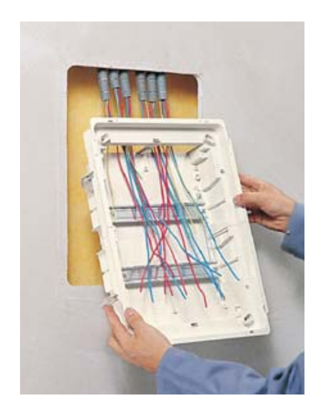
• **Les coffrets encastrés**



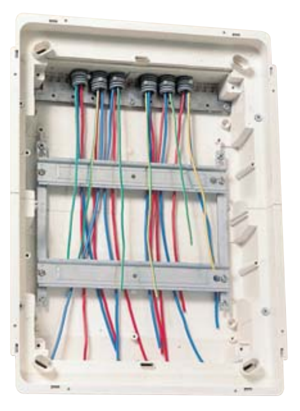


Portes et cadres pour tableaux encastrés

Les tableaux à encastrer se composent d'une cuve isolante, d'un châssis avec rail, d'un plastron destiné à masquer les connexions et d'un ensemble cadre et porte ajustable en profondeur. Il existe des modèles à encastrer dans la maçonnerie, par exemple des briques creuses (voir ci-dessus) que l'on scelle au plâtre et des modèles pour cloisons creuses qui se fixent sur la plaque de plâtre. Le tableau étant encastré, l'esthétique de la paroi où il se trouve est préservée. La porte cachant le tableau peut être transparente comme ci-dessus ou pleine.



1 - Après découpe de la plaque de plâtre, installez la cuve du tableau.

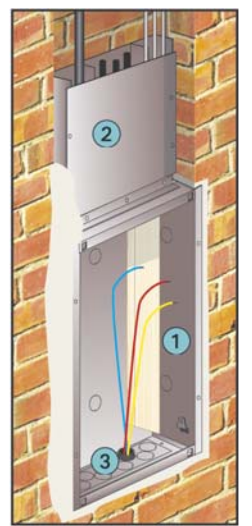


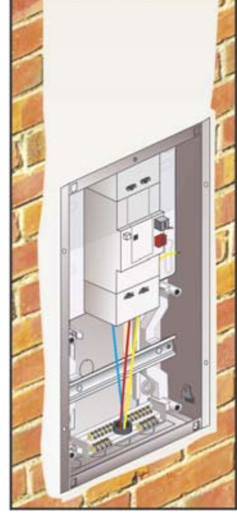
2 - Fixez les gaines sur la plaque passe-câbles à l'aide de colliers.

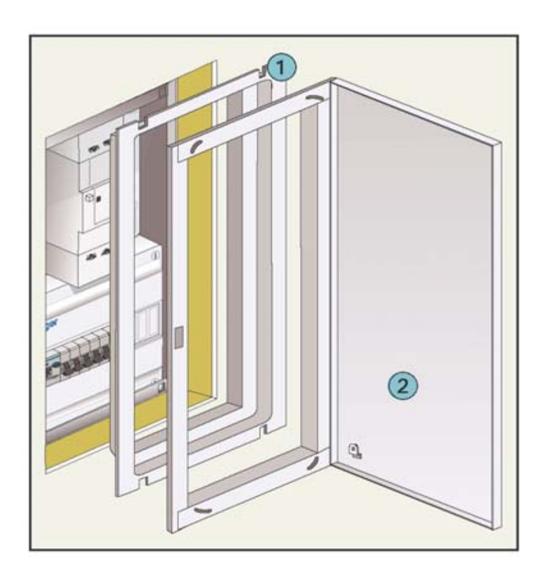


3 - Installez les modules et raccordez le tableau électrique.

• **La pose encastrée avec disjoncteur**







① *Bac d'encastrement* ② *Goulotte métallique à encastrer* ③ *Entrées défonçables*

① *Cadre pour doublage* ② *Porte*

Il est possible également d'encastrer le tableau électrique et la platine de disjoncteur ou un panneau de comptage avec compteur électronique et disjoncteur. Pour ce faire, on utilise un bac métallique spécialement conçu (voir ci-dessus). Il permet l'encastrement dans la maçonnerie ou dans une cloison creuse. Dans ce cas, un kit d'isolation acoustique peut lui être adjoint afin de ne pas affaiblir les performances initiales de la cloison. Le bac est pourvu d'entrées défonçables pour les gaines électriques. Le passage et la protection mécanique de l'alimentation EDF s'effectuent par une goulotte métallique encastrée. Elle se fixe directement sur le bac. Trois compartiments la composent. Ils permettent de séparer les câbles EDF, les lignes électriques et les lignes de courants faibles.

Le bac métallique est coulé dans le béton ou scellé dans la maçonnerie. Un cadre de doublage permet d'adapter le tableau à l'épaisseur de l'éventuel isolant et de la plaque de plâtre. L'ensemble est habillé d'une porte de fermeture.

La gaine technique de logement

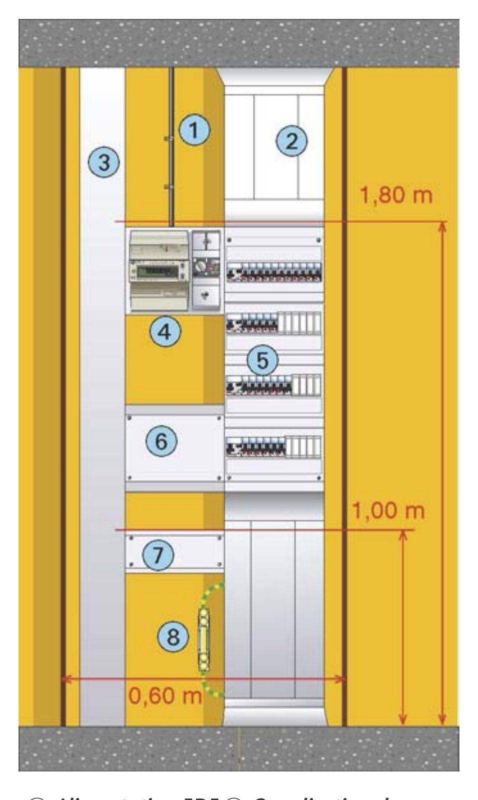
La GTL ou gaine technique de logement est obligatoire pour tous les locaux d'habitation individuels ou collectifs neufs depuis 1996. Dans les logements existants, elle est exigée en cas de réhabilitation totale avec redistribution des cloisons. Son rôle est de regrouper en un emplacement unique les arrivées et les départs des réseaux de puissance et de communication. Elle doit être située à proximité d'une entrée (principale ou de service) ou dans un local annexe directement accessible (voir page 11).

Les dimensions minimales de la GTL sont les suivantes : 600 mm de largeur et 200 mm de profondeur. La hauteur doit être celle comprise entre le sol et le plafond. Pour les logements dont la surface n'excède pas 35 m², la largeur peut être réduite à 450 mm et la profondeur à 150 mm.

La GTL peut être en saillie, encastrée, semi-encastrée ou préfabriquée. Dans le cas d'une installation en saillie, elle peut se limiter à une goulotte accessible allant du sol au plafond. Sa section extérieure est alors au minimum de 150 cm² pour une profondeur de 60 mm. Elle doit pouvoir recevoir les coffrets sur le dessus ou sur les côtés. La plupart des fabricants proposent des systèmes de goulottes avec tableaux (voir ci-contre). Le cheminement des canalisations des courants forts et faibles doit s'effectuer dans des conduits distincts ou dans des goulottes compartimentées.

Le tableau électrique, situé dans la GTL, doit comporter deux prises de courant 10/16 A plus terre accessibles en face avant et protégées par un circuit dédié aux appareils de communication. Les équipements perturbateurs comme les contacteurs doivent être situés le plus loin possible du tableau des courants faibles.

Ce dernier, également appelé tableau des communications, doit avoir une dimension minimale de 250 x 225 x 70 mm. Il est destiné à recevoir l'arrivée des lignes téléphoniques sur une réglette 12 plots. En maison individuelle, la GTL doit intégrer une barrette de mesure de la prise de terre.



① Alimentation EDF ② Canalisation de courant fort ③ Canalisation de courant faible ④ Panneau de comptage ⑤ Tableau électrique ⑥ Tableau des courants faibles ⑦ TV et satellite ⑧ Barrette de terre



Gestion de l'énergie

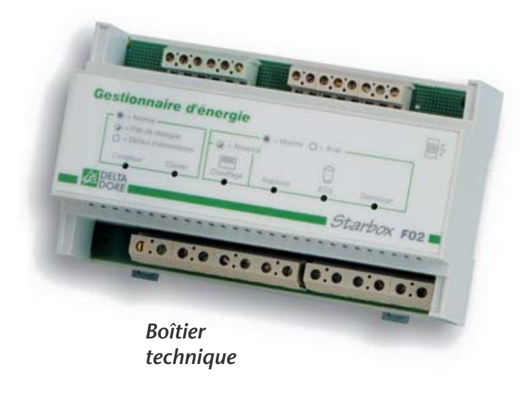
L'électricité, comme toutes les énergies, a un coût qu'il convient de maîtriser au mieux afin de réduire sa consommation et préserver l'environnement tout en conservant un niveau de confort acceptable. Au-delà de la protection, la gestion de l'énergie est une autre des missions du tableau électrique. De nombreux systèmes permettent de gérer la puissance consommée, le chauffage électrique, la production d'eau chaude sanitaire et les gros appareils électroménagers.

Gestionnaire Tempo

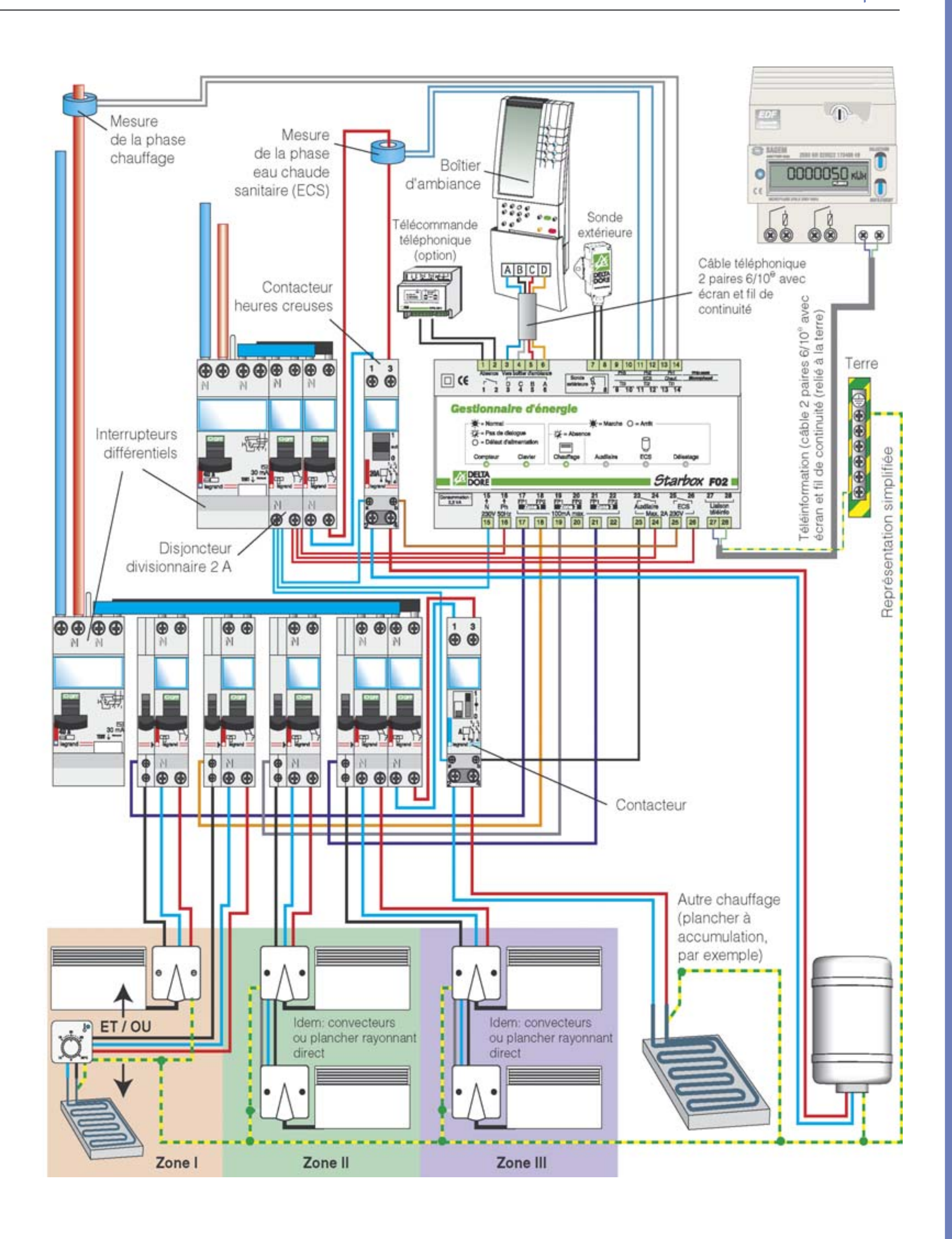
Si vous avez souscrit un abonnement Tempo (voir page 10) et que votre chauffage est électrique, il est nécessaire d'installer un gestionnaire d'énergie spécifique afin de maîtriser au mieux votre consommation, surtout pendant les jours rouges où le prix du kilowattheure est très élevé. Les gestionnaires proposés par les fabricants comprennent un boîtier d'ambiance, des sondes de température et un boîtier technique à installer dans le tableau électrique. Le gestionnaire Tempo n'est utilisable qu'avec un compteur électronique. Il assure une fonction de délestage permettant de ne pas dépasser la puissance souscrite, ainsi que la gestion du chauffage par fil pilote sur trois zones (vie, sommeil, grand confort) et la gestion du chauffe-eau électrique et du gros électroménager.

Boîtier d'ambiance

Le boîtier d'ambiance s'installe dans un endroit accessible (entrée, hall). Il permet de programmer l'installation et d'afficher des informations sur son état ainsi que sur la période tarifaire en cours. Il est équipé d'un lecteur de carte permettant une programmation personnalisée.
Le chauffage peut être programmé de façon hebdomadaire sur trois zones selon quatre niveaux de confort. Les sondes d'ambiance (voir page 35) mesurent la température. Elles doivent être installées en zone 1 et 2 à 1,5 m du sol.



Boîtier technique


Mesure
de la phase
chauffage
Mesure
de la phase
eau chaude
sanitaire (ECS)
Boîtier
d'ambiance
Télécommande
téléphonique
(option)
Sonde
extérieure
Câble téléphonique
2 paires 6/10e avec
écran et fil de
continuité
Contacteur
heures creuses
Interrupteurs
différentiels
Disjoncteur
divisionnaire 2 A
Gestionnaire d'énergie
Starbox F02
Téléinformation (câble 2 paires 6/10e avec
écran et fil de continuité (relié à la terre)
Terre
Représentation simplifiée
Contacteur
Autre chauffage
(plancher à
accumulation,
par exemple)
ET / OU
Idem: convecteurs
ou plancher rayonnant
direct
Idem: convecteurs
ou plancher rayonnant
direct
Zone I
Zone II
Zone III

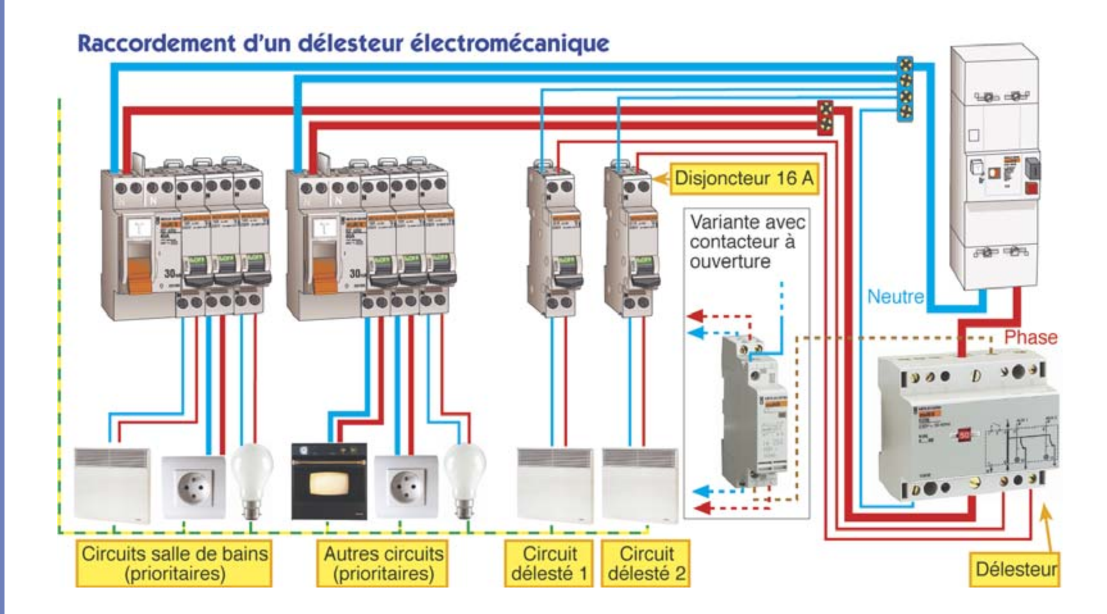
Les délesteurs



Si vous êtes équipé d'un chauffage électrique, le délesteur peut vous être très utile. En cas de dépassement de la puissance souscrite, il coupe automatiquement les circuits non prioritaires comme le chauffage, évitant ainsi le déclenchement du disjoncteur de branchement. Dès que la consommation baisse, les circuits délestés sont rétablis. L'avantage est que vous pouvez souscrire un abonnement sous-dimensionné par rapport à la consommation moyenne de votre installation et ainsi réaliser des économies.

- **Délesteur électromécanique**

On emploie ce type de délesteur avec les compteurs électromécaniques (compteurs bleus). Afin de pouvoir mesurer la consommation de l'installation, il doit être traversé directement par la phase provenant du disjoncteur de branchement et par conséquent être situé en tête de l'installation. Il doit être réglé à la même valeur de courant assigné que le disjoncteur de branchement, par exemple 45 A. Deux circuits non prioritaires peuvent être délestés en cascade. Le délestage est signalé par des diodes lumineuses. Lorsque la consommation baisse, le relestage s'effectue en quelques minutes. Si l'intensité des circuits délestés dépasse 16 A, il faut nécessairement utiliser des contacteurs de puissance (voir ci-dessous).

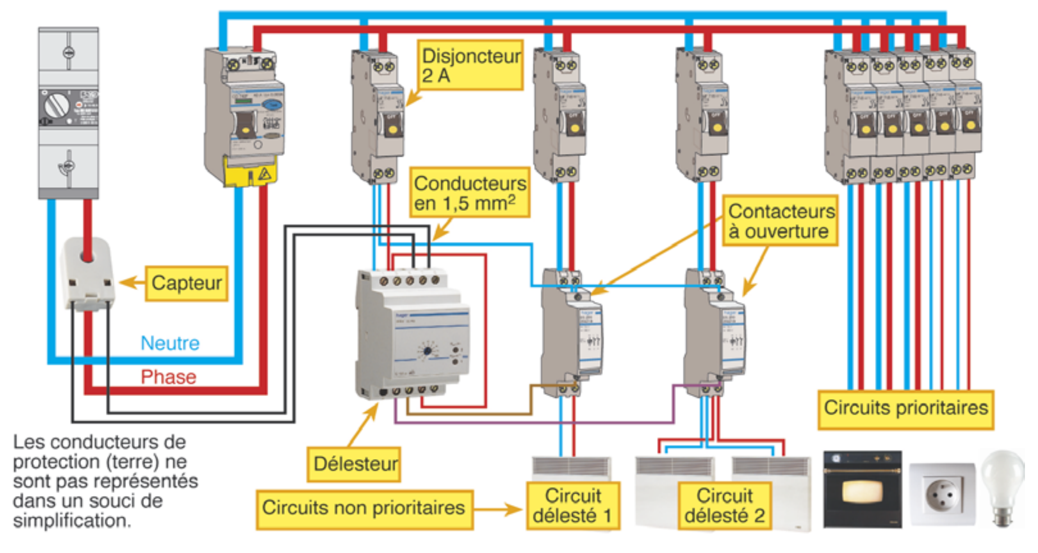


• **Délesteur à capteur séparé**

Ce dispositif s’emploie également avec un compteur électromécanique. Le tore séparé permet d’installer un délesteur sur une installation existante. À la différence du délesteur électromécanique, il évite les raccordements de forte section et supprime les points d’échauffement. Il compare l’intensité mesurée par le capteur à la consigne affichée sur le boîtier. Cette consigne doit être égale à la valeur assignée du disjoncteur de branchement. Lorsque cette valeur est dépassée, le premier circuit non prioritaire est coupé. Si le dépassement persiste, le second circuit non prioritaire est coupé à son tour. Ces circuits sont rétablis cinq minutes après la disparition de la surcharge. Selon les modèles proposés par les fabricants, le délestage peut s’effectuer sur un à trois circuits et de façon tournante. Les circuits délestés sont signalés sur la façade de l’appareil par une diode lumineuse. La commande de délestage agit sur les circuits par l’intermédiaire de contacteurs de puissance, ce qui permet de couper autant de circuits que souhaité.



Raccordement d’un délesteur à capteur séparé

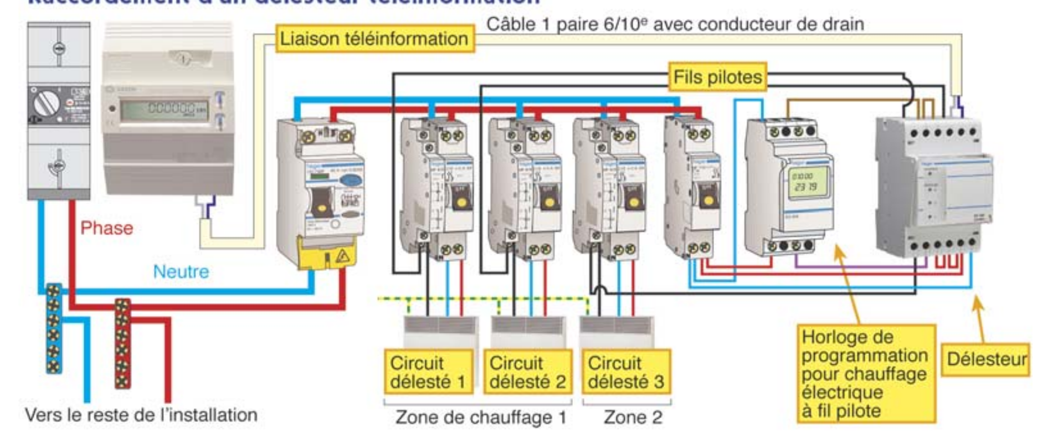


Les conducteurs de protection (terre) ne sont pas représentés dans un souci de simplification.

• **Délesteur pour compteur électronique**



Si votre installation est récente et équipée d'un compteur électronique et si vous souhaitez réaliser des économies en vous équipant d'un délesteur, il existe des modèles spécialement prévus. Vous pourriez installer un délesteur électromécanique avec un compteur électronique, mais cela serait compliqué et moins efficace. Le délesteur électronique, appelé également « délesteur téléinformation » permet de limiter la puissance souscrite dans les habitations équipées d'un compteur électronique monophasé en tarif bleu. Polyvalent, il est adapté aussi bien aux appareils de chauffage électrique avec fil pilote qu'aux appareils n'en disposant pas. Associé à une horloge électronique, il permet également la régulation du chauffage. Dans le cas d'appareils sans fil pilote ou d'un chauffage par le sol, il convient d'utiliser des contacteurs et des sondes de température à la place de l'horloge.
Autre avantage sur les versions électromécaniques : il ne nécessite pas de réglage de calibre. Les ordres de dépassement sont envoyés automatiquement au délesteur par le biais de la liaison téléinformation qui le relie au compteur électronique. Une diode de signalisation sur la façade de l'appareil renseigne sur l'état de cette liaison. L'installation est simple et rapide. Le délesteur électronique est compatible avec l'offre Vivrélec d'EDF.
Trois voies de délestage sont généralement disponibles. Elles peuvent être hiérarchisées ou programmées en rotation.



Les indicateurs de consommation



Ils affichent la consommation électrique d'une installation ou d'une partie d'installation, par exemple la climatisation, en kilowattheures, francs ou euros. Ce sont des auxiliaires très utiles pour connaître la consommation de certains postes et pour prévoir les factures à venir. Les consommations totales et détaillées apparaissent sur leur afficheur, par exemple celle de l'eau chaude sanitaire et celle du chauffage électrique. D'autres informations sont généralement disponibles comme le prix du kWh, la période tarifaire en cours, la puissance maximale par usage ou le cumul des consommations. Il existe des modèles adaptables à tous les compteurs, qu'ils soient électromécaniques ou électroniques.

Les indicateurs de consommation sont fournis avec des capteurs à placer autour de la phase des circuits dont on souhaite mesurer la consommation. Dans le cas d'un compteur électronique (modèle ci-dessus), un câble de téléinformation relie l'appareil au compteur.

MULTYWATT 20 s'alimente sur le secteur en aval d'un dispositif de protection différentiel 30 mA et d'un disjoncteur divisionnaire, de préférence sur le départ éclairage ou le gros électroménager.

Disjoncteur

Compteur électronique

EDF Electricité de France

PLEINE 123456 kWh BLEU

ECS Chauffage Télé-info client

Alim. 230 V | Transfo. intensité | Téléinformation client compt. élec.

N Ph Chauffage ECS I1 I2

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Câble téléphonique 2 paires 6/10e avec fil de continuité

Le fil de continuité doit **obligatoirement** être relié à la terre.

Phase "ECS" à mesurer

Phase "Chauffage" à mesurer

N Ph

Gestion du chauffage électrique

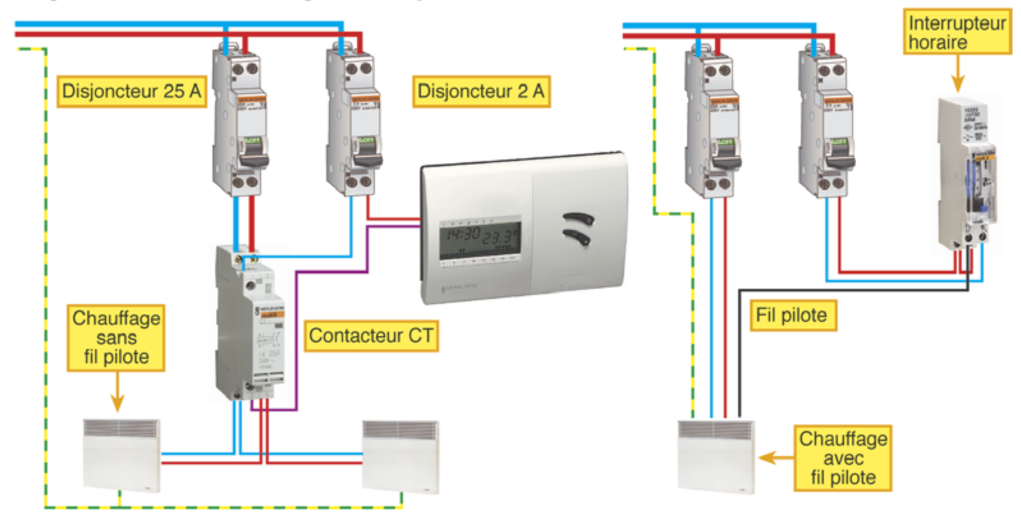
Le chauffage électrique est simple à installer et facile à utiliser. Malgré les avancées techniques des appareils de chauffage, comme les thermostats électroniques dont la précision atteint le demi-degré, il est indispensable d'opter pour un système de régulation et de programmation pour maîtriser la consommation électrique.



• Programmation sur une zone

Dans les petits locaux d'habitation, par exemple un studio, une programmation sur une zone suffit. Pour des convecteurs sans fil pilote, vous pouvez utiliser un thermostat d'ambiance programmable qui agira sur leur alimentation par le biais d'un contacteur. Le thermostat programmable, installé dans la zone de vie, permet de gérer les périodes et les températures souhaitées en fonction de vos habitudes. Plusieurs consignes de température sont possibles : confort, lorsque le logement est occupé, réduit, la nuit ou pendant les absences régulières et hors gel, pour les absences de longue durée. À tout moment, des touches de dérogation permettent d'interrompre la consigne de température en cours. Ce type de thermostat permet également la régulation et la programmation d'autres appareils comme les chaudières, les climatisations ou les pompes à chaleur.
Pour des convecteurs à fil pilote, un interrupteur horaire est utile. Il applique les consignes de température confort ou réduit selon un programme établi.

Programmation du chauffage électrique sur une zone



• Programmation sur deux zones sans fil pilote

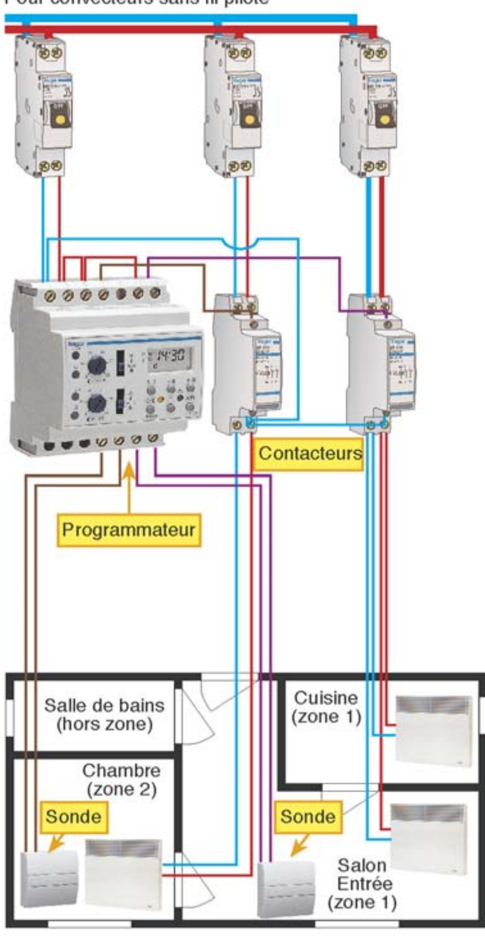
Cet appareil permet de gérer le fonctionnement du chauffage électrique selon les périodes d'occupation des habitants. Il est adapté aux convecteurs sans fil pilote et aux compteurs électromécaniques. Deux sondes de température sont fournies avec l'appareil. L'une est destinée à la zone 1, par exemple la zone vie composée du salon et de la cuisine, et l'autre à la zone 2, par exemple la zone de sommeil composée des chambres. Généralement, le chauffage de la salle de bains n'est pas inclus dans les zones afin de préserver son confort d'utilisation. En régime normal, la température de confort est régulée pièce par pièce par le thermostat de chaque convecteur. En fonction de la programmation horaire, les consignes « réduit » ou « hors gel » sont assurées de façon centralisée par le programmateur qui interroge les sondes de température et agit sur l'alimentation des appareils de chauffage par le biais de contacteurs de puissance. La température de la consigne « réduit » est programmée par l'utilisateur. Un commutateur sur la façade de l'appareil permet de changer de consigne à tout moment.



Programmateur deux zones



Sondes de température



• Programmation sur deux zones avec fil pilote

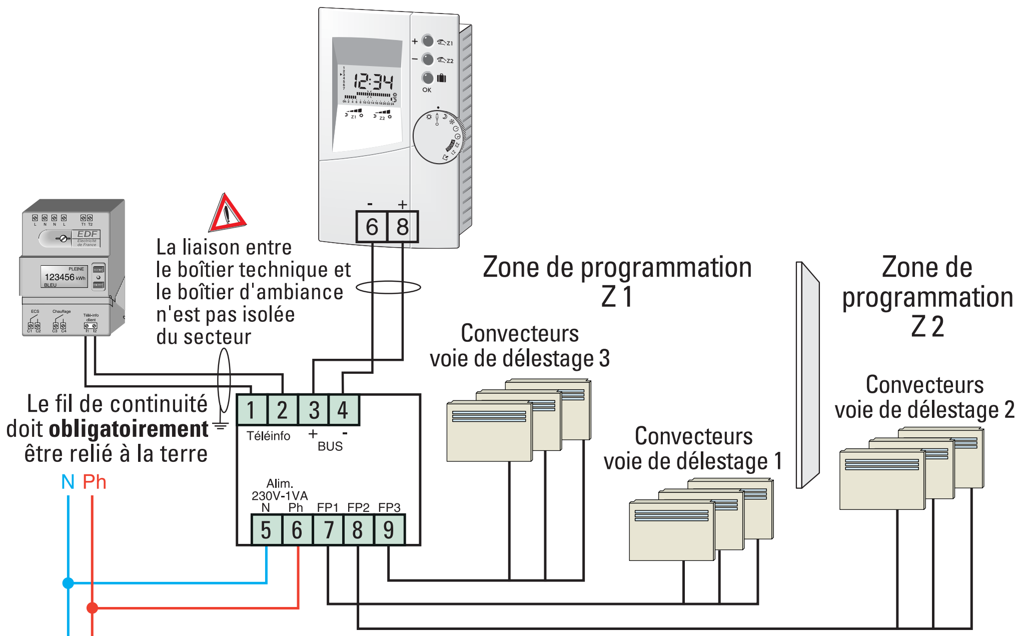
Pour programmer les convecteurs et panneaux radiants pourvus d'un fil pilote, plusieurs solutions sont possibles, la plus recommandée étant le recours au gestionnaire d'énergie. Associé au compteur électronique, il permet de gérer le chauffage sur une ou deux zones de façon journalière ou hebdomadaire. De plus, il assure la fonction de délesteur sur deux ou trois sorties. Il est conforme aux labels Promotelec et à l'offre Vivrélec d'EDF.
Deux boîtiers composent ce système : un boîtier d'ambiance, qui permet toutes les opérations de configuration et de programmation, et un boîtier technique placé dans le tableau électrique, qui réalise la synthèse des informations provenant du compteur électronique et de la programmation du boîtier d'ambiance. Le boîtier technique relié au compteur par un câble de téléinformation fait office de délesteur en cas de dépassement de puissance.

Si vous disposez de l'abonnement Tempo, la programmation tarifaire permet d'adopter un niveau de température spécifique applicable pendant les périodes rouges, avec les appareils de chauffage à fil pilote quatre ou six ordres.



Boîtier d'ambiance

Boîtier technique

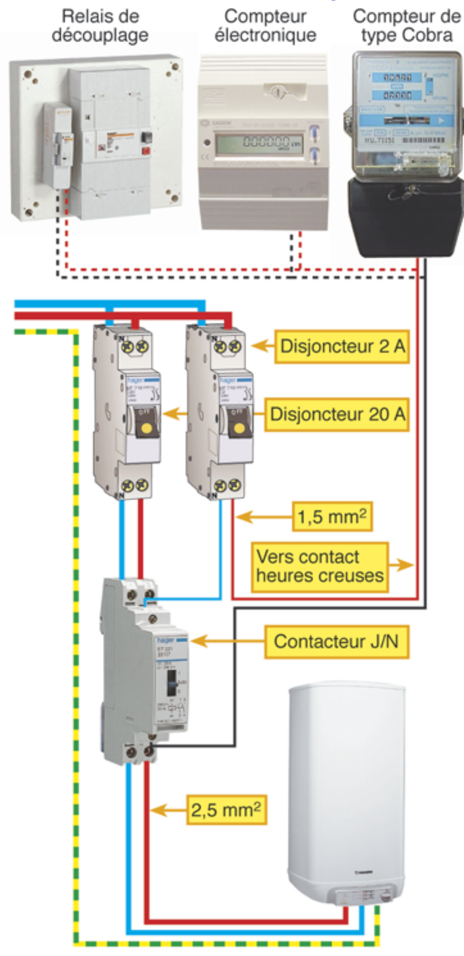


Gestion d'un chauffe-eau électrique

Si vous avez un abonnement Tempo ou l'option double tarif, il est judicieux d'automatiser le fonctionnement du chauffe-eau électrique afin que la chauffe ait lieu uniquement pendant les heures creuses, ce qui permet de réaliser de substantielles économies sur la facture d'électricité, même si ce type d'abonnement est plus cher. Pour ce faire, on a recours à l'installation d'un contacteur jour/nuit dans le tableau électrique.
Un contacteur est une sorte d'interrupteur à déclenchement automatique. Il se compose d'un électroaimant qui, lorsqu'il est alimenté, ouvre ou ferme le circuit électrique. L'alimentation de l'électroaimant, parcourue d'un courant de faible intensité, s'appelle le circuit de commande. Le circuit permettant d'établir le contact est appelé circuit de puissance, car il permet le passage d'intensités plus élevées que le circuit de commande. Dès que l'électroaimant est alimenté, le contact du circuit de puissance se ferme. Lorsque l'électroaimant n'est plus alimenté, le contact s'ouvre. Les contacteurs peuvent intégrer jusqu'à quatre contacts.

Le contacteur jour/nuit fonctionne sur le même principe. À chaque changement de plage horaire, EDF ouvre ou ferme le contact électrique disponible sur le compteur électronique, un relais de découplage ou sur une horloge. Ce contact fait office d'interrupteur : il n'est pas sous tension. Il faut donc le relier en série avec le circuit de commande du contacteur jour/nuit et protéger l'ensemble par un disjoncteur divisionnaire de 2 A. En outre, le contacteur jour/nuit dispose d'un dispositif de commande manuelle qui permet une relance de la chauffe pendant les heures pleines ou l'arrêt total pendant les absences prolongées.





Gestion de l'éclairage

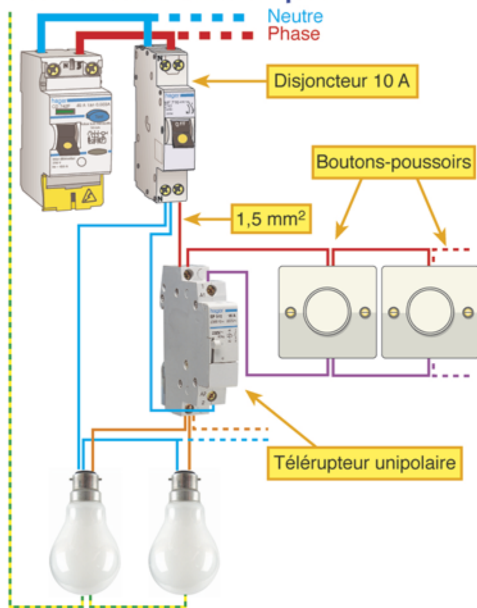
Pour un plus grand confort d'utilisation (points de commande multiples), mais aussi pour mieux gérer son éclairage (temporisation, variation) et réduire sa facture, on peut avoir recours à divers dispositifs.

Les télérupteurs

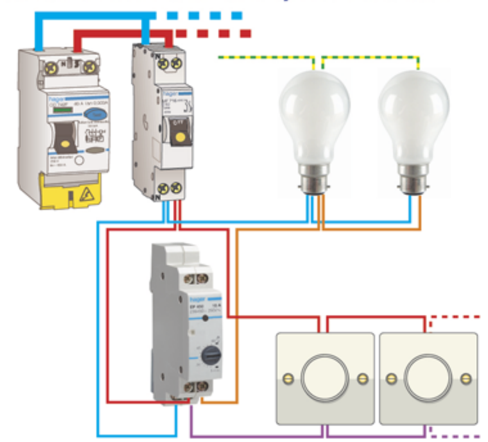
Ils fonctionnent sur le même principe que les contacteurs, à la différence près que le circuit de commande et le circuit de puissance peuvent être alimentés par la même protection et qu'ils ne peuvent être commandés que par des impulsions délivrées par des boutons-poussoirs. Une impulsion sur un bouton-poussoir ferme le circuit, une deuxième impulsion provoque son ouverture. Un télérupteur alimenté par un interrupteur grillerait inévitablement. Le principal avantage de ces systèmes est qu'ils autorisent un nombre illimité de points de commande, ce qui les rends très utiles pour la commande de l'éclairage des longs couloirs, par exemple, ou des escaliers.



Raccordement d'un télérupteur



Raccordement d'un télérupteur minuterie



Les télérupteurs peuvent être unipolaires (un seul contact de coupure) ou bipolaires. Dans ce cas, les deux conducteurs d'alimentation du luminaire sont coupés.

Pour les boutons de commande situés à l'extérieur, utilisez des télérupteurs dont le circuit de commande est alimenté en 12 ou 24 V par l'intermédiaire d'un transformateur. Le circuit de commande et celui de puissance sont alors séparés, puisque alimentés sous des tensions différentes.

Grâce à l'électronique, certains modèles de télérupteurs intègrent désormais une fonction minuterie qui permet de programmer la durée de l'éclairage de 5 à 60 minutes (voir ci-contre).



Les télévariateurs



Autre raccordement

Boutons-poussoirs

Ils permettent de créer des ambiances lumineuses confortables en gérant les sources d'éclairage tels que les lampes à incandescence, les lampes halogènes 230 V ou 12 V, ou encore les tubes fluorescents équipés de ballasts électroniques variables. Comme les télérupteurs, ils sont commandés par l'intermédiaire d'un nombre illimité de boutons-poussoirs. Une pression brève sur un bouton-poussoir permet l'allumage ou l'extinction de l'éclairage. Une pression prolongée provoque la variation. La variation contribue à une meilleure gestion de l'énergie. Selon les modèles et les fabricants, la puissance d'éclairage admise va de 50 à 700 W.

Raccordement d'un télévariateur

Neutre
Phase
Disjoncteur 10 A
1,5 mm²
Boutons-poussoirs
Télévariateur



Les sonneries

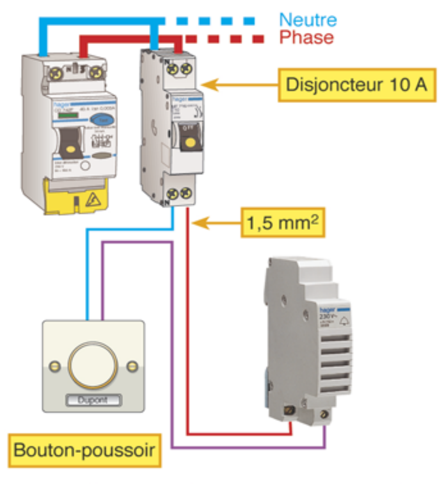
Le tableau de protection peut aussi accueillir une sonnerie (son cristallin) ou un ronfleur (son bourdonnant) pour la porte d'entrée. En immeuble collectif, la sonnerie peut être alimentée directement en 230 V. En maison individuelle, le bouton-poussoir est souvent situé à l'extérieur. Dans ce cas, pour des raisons de sécurité, il convient d'utiliser une sonnerie ou un ronfleur alimenté en 8 ou 12 V par l'intermédiaire d'un transformateur de sonnerie. Si le tableau est situé dans un coffret, encastré ou dans le garage, par exemple, une sonnerie modulaire sera inefficace. Préférez-lui alors un carillon placé au-dessus de la porte d'entrée ou à un endroit où il sera audible de toute l'habitation. Pour alimenter une sonnerie en 230 V, utilisez des conducteurs de 1,5 mm² de section. Pour les sonneries en 8 ou 12 V, il faut un câble de sonnerie de 0,5 mm² minimum.



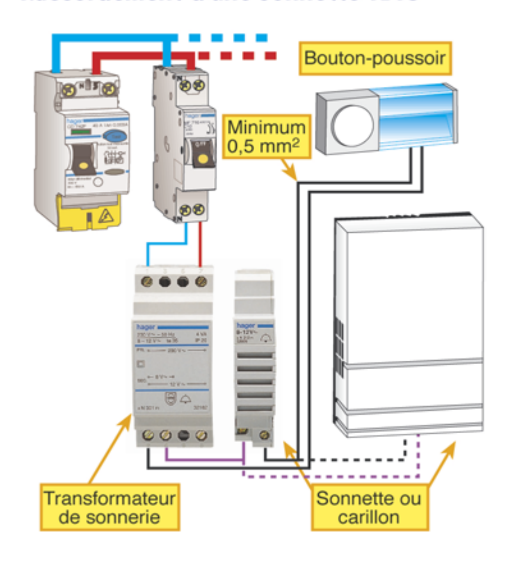
Transformateur de sonnerie

Sonnerie modulaire à poser dans le tableau de protection

Raccordement d'une sonnette 230 V



Raccordement d'une sonnette TBTS



Les autres équipements du tableau

Outre les dispositifs de protection, de régulation du chauffage et de gestion de l'éclairage, il existe des systèmes modulaires adaptés au tableau de protection et destinés à faciliter son utilisation ou à automatiser davantage l'installation électrique : c'est l'évolution vers la domotique. Ainsi, les fabricants proposent de nombreux appareillages permettant de piloter l'installation électrique à distance grâce à des télécommandes téléphoniques ou des mini serveurs Internet. Grâce à des télécommandes, vous pouvez diriger toute votre installation : volets roulants, éclairages extérieurs, alarme… Des dispositifs plus classiques peuvent s'avérer très utiles, comme les interrupteurs horaires, par exemple pour mettre en marche le lave-linge pendant les heures creuses, les prises de courant à installer sur le tableau, ce qui est fort pratique au garage ou bien les lampes de secours rechargeables, pour ne pas être dépourvu lorsqu'il faut repérer les circuits dans l'obscurité…



Interrupteur horaire modulaire





Prise de courant modulaire

Lampe de secours débrochable et rechargeable



Réserve de cartouches fusibles



Le raccordement du tableau

La pose et raccordement du tableau est le point final de la réalisation de l'installation électrique. Afin d'éviter les erreurs et les ennuis, vérifiez que toutes les lignes sont repérées. Préparez les conducteurs d'alimentation depuis le disjoncteur et le cas échéant ceux du contact heures creuses.

Les outils

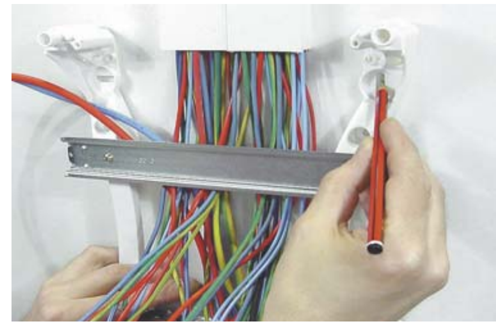
La réalisation du tableau électrique ne nécessite pas d'outillage particulier. Prévoyez un jeu de tournevis en bon état et aux lames adaptées aux vis des dispositifs du tableau. Munissez-vous également de pinces coupantes, à dénuder ou d'un couteau d'électricien et d'un niveau pour une pose parfaite du coffret. Pour sa fixation, utilisez une perceuse ou un perforateur selon la nature de la paroi recevant le tableau, avec des vis et des chevilles adaptées.



Les étapes



1 - Votre installation est réalisée et toutes les lignes arrivent à l'emplacement du tableau électrique.



3 - Présentez le tableau et tracez les fixations.



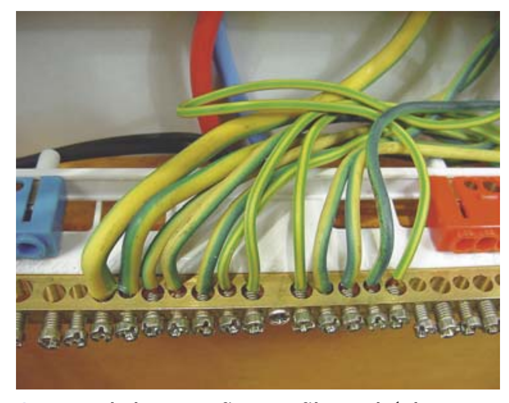
2 - Pour faciliter leur raccordement, il est préférable de repérer les lignes lors de leur pose. Testez-les avec un ohmmètre en cas de doute.



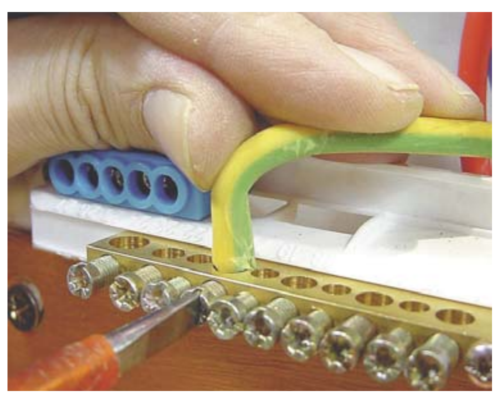
4 - Percez les trous de fixation, posez des chevilles adaptées à la nature de la paroi, puis fixez le support du tableau.



5 - Séparez les conducteurs de terre de leur ligne, puis regroupez-les vers le bas du tableau.



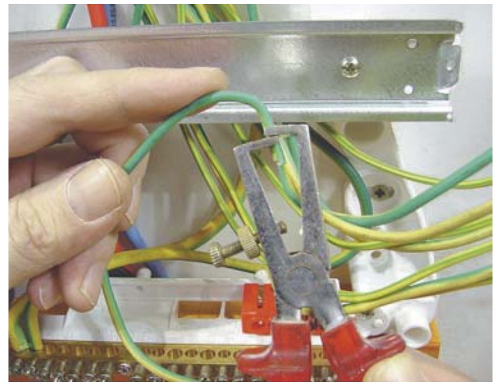
8 - Dans la barrette, fixez un fil par alvéole.



6 - Raccordez le fil d'arrivée de la prise de terre.



9 - Installez les protections sur les rails.



7 - Dénudez, puis raccordez les autres fils de terre.



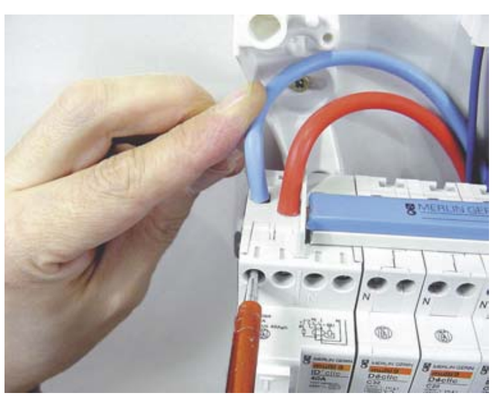
10 - Installez la barre de pontage de la phase.



11 - Vissez fermement les vis des phases.



12 - Placez la barre de pontage de neutre et vissez.



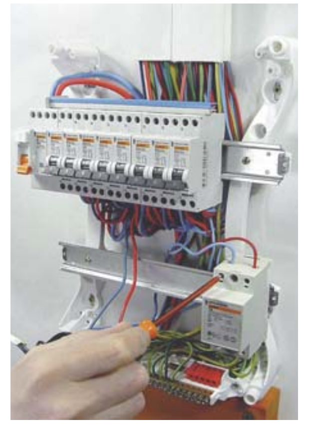
13 - Raccordez les fils provenant du disjoncteur.



14 - Toutes les alimentations sont raccordées.



15 - Raccordez les lignes sous les protections.



16 - Raccordez les autres dispositifs devant équiper le tableau électrique (transformateur, contacteur jour/nuit...).



17 - Le tableau est raccordé. Prenez soin de noter à quelle ligne correspond chaque protection. Raccordez toujours les neutres à gauche, les phases à droite. Ne coupez pas les fils à ras, gardez du jeu.



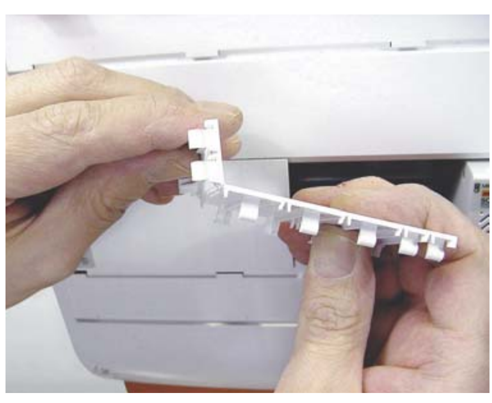
20 - Bouchez les vides avec les obturateurs.



18 - Tracez et découpez le passage des baguettes.



21 - Collez les vignettes de repérage des circuits.



19 - Découpez les obturateurs nécessaires.

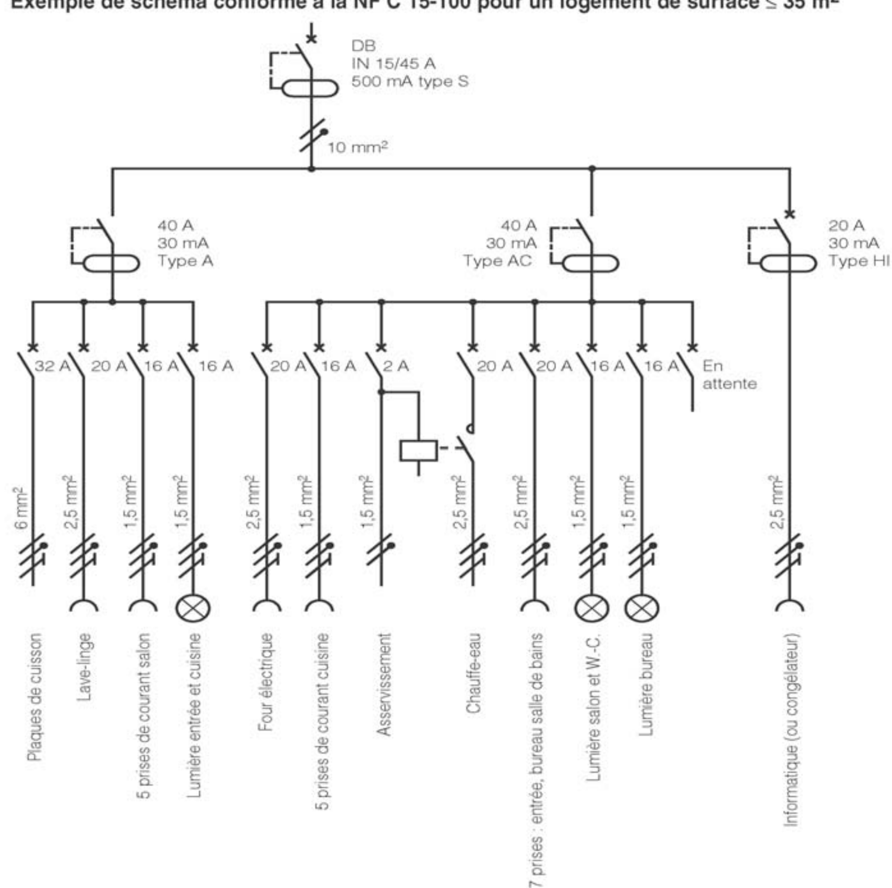


22 - Votre tableau électrique est terminé ! Raccordez les conducteurs d'alimentation sous le disjoncteur, mettez les circuits sous tension et procédez aux essais.

Le schéma de l'installation

Désormais, la norme NF C 15-100 exige que soit réalisé, par l'installateur, le schéma électrique unifilaire de l'installation. Il pourra être demandé par le Consuel. Vous devez en conserver une copie. Les symboles à utiliser sont normalisés. Le schéma doit comporter les indications suivantes (voir illustration ci-dessous) :

- nature et type des dispositifs de protection et de commande (contacteurs, programmateurs, délesteurs…) ;
- le courant de réglage et la sensibilité du dispositif de protection et de commande ;
- la puissance prévisionnelle ;
- la nature des canalisations pour les circuits extérieurs ;
- le nombre et la section des conducteurs ;
- les applications (éclairage, prises, points d'utilisation en attente…) ;
- le local desservi (cuisine, salon, chambre 2…).



Crédits photographiques

Les photographies et illustrations de ce livre ont été fournies par les personnes et les sociétés citées ci-dessous. Nous les remercions pour leur aimable collaboration. Les chiffres indiqués entre parenthèses correspondent aux numéros de photographies dans la page (numérotées de haut en bas et de gauche à droite).

Apple :
page 23 (3).

Bosch :
pages 8 (2), 43 (2), 48 (1).

Courant SA :
page 8 (1,3).

Delta-Dore :
pages 34, 35, 39, 42.

Hager :
pages 6, 14 (2), 15 (2), 16 (2), 18, 19, 24, 28, 30, 33 (3), 37 (1, 2, 3), 38 (1, 2), 41 (1, 2, 3), 43 (1, 2), 44 (1, 4), 45 (2, 4), 46 (1, 2, 3, 4), 47 (1, 2, 4, 5), 4e de couverture (1).

Rubi :
page 48 (1).

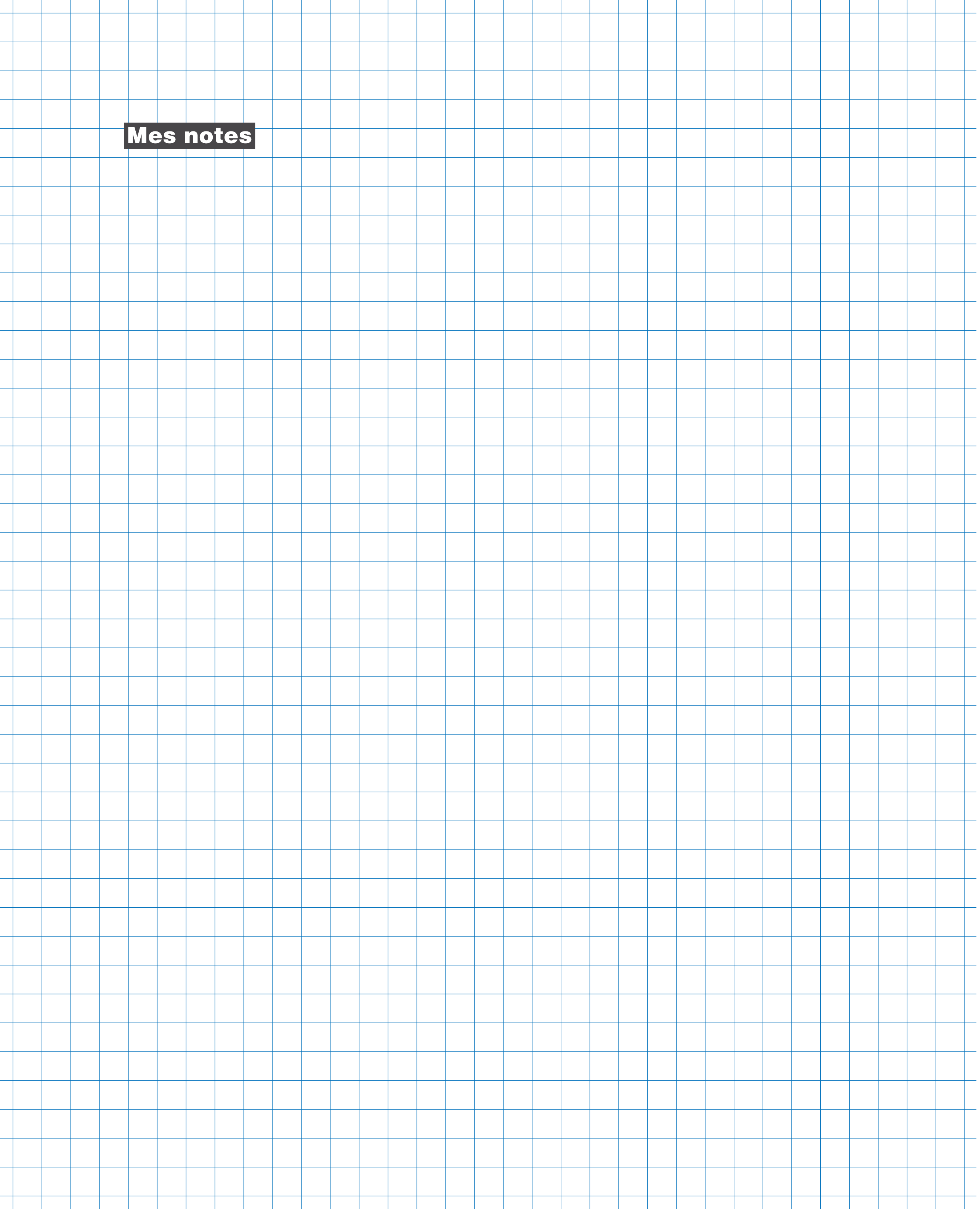
Schneider :
pages 9 (4, 5), 11 (1), 16 (2, 3), 20, 23, 31, 33 (1), 36, 40, 43 (2), 45 (1, 3), 47 (3).

Siemens :
23 (3).

Les autres schémas, dessins et crédits photographiques, dont celui de couverture, sont la propriété des auteurs :

pages 7, 8 (4), 9 (1, 2, 3, 6), 11 (2), 13, 14 (4, 5), 25 (2, 3), 48 (2, 3, 4, 5), 49, 50, 51.

Pour en savoir plus sur Internet :
http://www.commeunpro.com
http://www.editions-eyrolles.com



Mes notes